



Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761115516551>

The
Canadian
Computer/Communications
Task Force

CAI
C0800
- 1970
C064

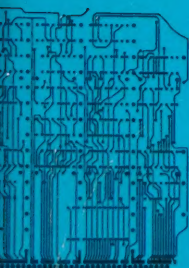
Background
Papers

CAI
C0800
- 1970
C065

15
16

Computers
and Communications
in the Canadian
Business Community

Data Communications Survey





© Crown Copyrights reserved
Available by mail from Information Canada, Ottawa, K1A 0S9
and at the following Information Canada bookshops:

HALIFAX
1683 Barrington Street

MONTREAL
640 St. Catherine Street West

OTTAWA
171 Slater Street

TORONTO
221 Yonge Street

WINNIPEG
393 Portage Avenue

VANCOUVER
800 Granville Street

or through your bookseller

Price: \$5.00 Catalogue No. Co22-5/7-15/16

Price subject to change without notice

Information Canada
Ottawa, 1974

Canada. Task Force on Canadian Computer/
Communications

Government
Publications

Background papers

These Background Papers were prepared for the Canadian Computer/Communications Task Force. They do not necessarily represent the views of the Department of Communications or the Government of Canada, and no commitment for future action should be inferred.

CAI CØ 61
-74 P15

CAI CØ 61
-74 P16

(1)

Cover design, figures and tables conceived
by Gilles Robert + associés, inc.

Editors: Pamela Fry and Fernand Doré

Background Papers to *Branching Out*, the Report of the Canadian Computer/ Communications Task Force

Already Published

Volume 1

- 1 The Canadian Computer Supply
Industry Study**
by George R. Forsyth and Brian Owen

Volume 2

- 2 Peel County Pilot Education
System**
by Lyman Richardson
- 3 Computer/Communications
Activities at Canadian Universities**
by the CCC/TF

Volume 3

- 4 CATV Technology for Citizen
Feedback to Government**
by Jean-Michel Guité

Volume 4

- 5 Canadian Policy Options
in Computer/Communications**
by A. J. Lipinski and H. M. Lipinski
- 6 Working Paper on Strategic
Options**
by the Hayward Computer
Corporation Ltd.

Volume 5

- 7 Canadian Datasystems' Survey**
by Maclean-Hunter Research Bureau

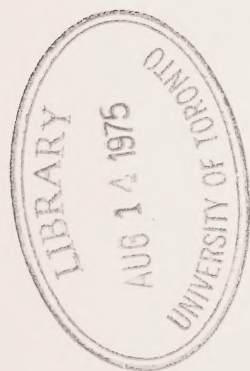
- 8 A Canadian Computer Industry
Survey and Analysis**
by F. T. White
- 9 The Use of Electronic Data
Processing by Canadian Business**
by the Chamber of Commerce and
the CCC/TF
- 10 Oil Industry Use of Computer/
Communications in Calgary**
by Canuck Survey Systems Ltd.

Volume 6

- 11 Local Facility Study**
by J. Worrall
- 12 Computer/Communications
Network Study**
by O. Rimi
- 13 Standards**
by the CCC/TF
- 14 Technological Review of
Computer/Communications**
by the CCC/TF

Volume 7

- 15 Computers and Communications
in the Canadian Business
Community**
by the CCC/TF
- 16 Data Communications Survey**
by the CCC/TF



ckground
pers

15

15 Computers and Communications in the Canadian Business Community

Table of Contents

Foreword	1		
1			
Study Procedures	2		
		Part A	
		In-House Computer-Systems Spending in the Canadian Business Community	6
		Introduction and Summary	6
		1	
		Overview	7
		2	
		Computer/Communications Expenditures in 1971	13
		3	
		Expenditure Growth by User Category	15
		4	
		Expenditure Growth by Function	17
		5	
		EDP Employment Growth	19
		6	
		Remote-Access Computing	20
		Part B	
		The Business Executive and the Computer	23
		Introduction	23
		1	
		Summary	24
		2	
		Past and Expected Contributions	24
		3	
		Current Gaps and Deficiencies in Computer Applications	34

Part C

Organizational Approaches to Information Processing	39
--	----

Introduction 39

1	
Summary	40
2	
Purposes and Objectives of Computer Applications	41
3	
The Organization and the Computer	43
4	
Manpower Development	49
5	
Practices and Standards for Information and Computer Systems	59
6	
Security of EDP Operations	61

Part D

The Computer/Communications Evolution and the Canadian Business Community	65
---	----

Introduction 65

1	
Summary	65
2	
The In-House Computer-Systems User and the Public Computer/ Communications System	67
3	
Specialized Public Computer/ Communications Systems	77
4	
In-House Systems User Participation in Public Computer/Communications Systems Formation	79
5	
Trends in Inter-Organizational Information Transfer — The Views of Business Executives	85

6	
Trends in Private Computer/ Communications Systems- Development	89
7	
Data Communications	95
8	
Data Banks	95
9	
The North/South Information- Flow	100

Foreword

One of the fundamental premises behind the formation of the Canadian Computer/Communications Task Force was that computer and telecommunications technology have now reached the point at which processing, storing and communicating information effectively and efficiently over long distances are within practical reach of most organizations. Also, the services provided by means of this technology will become of increasing importance to the individual. Systems are rapidly coming into existence which will be able to serve many users through the employment of computers and interconnected terminals. This raises the question of whether any concerted, positive action is required, as a result of the advent of such systems.

In an attempt to obtain answers to this question, the Task Force undertook a number of investigations, and consulted many experts of various disciplines. One of these undertakings was the study and survey of in-house computer-systems users in the Canadian business community. Initial investigations, in 1971, indicated that business and industry were the largest group of computer-users in Canada. Therefore, business executives and senior Electronic Data Processing (EDP) managers from over sixty firms were consulted during this EDP user survey, to provide both quantitative information and opinions on matters pertaining to this question. This enabled the Task Force to gain a better appreciation of the present and future role of computers and communications in the business community; a greater understanding of the problems and opportunities contained in their use; as well as identifying what the business community felt were appropriate government policies in support of effective and efficient application of computers and communications.

The purpose of this report is to describe these findings in terms of identified needs, problems, opportunities, attitudes and opinions, as expressed by respondents. A significant portion of the findings were useful to the Task Force in the formulation of firm conclusions and recommendations, as described in the report, *Branching Out*.¹ However, this study and survey represents only one part of a wide range of Task Force investigations.

¹ Report of the Canadian Computer/Communications Task Force, *Branching Out* (Department of Communications, Ottawa, Information Canada, 2 Vols., May, 1972)

Computers and Communications in the Canadian Business Community

The present report is divided into four parts, each covering a major area of investigation, in the following sequence:

Part A contains an overview of in-house computer-systems expenditures, and expected growth, based on reported budget figures and estimates.

Part B presents executive assessments on contributions and problems in the application of computers. It describes how executives view: (i) the type and extent of contributions made by computers to the operation of their businesses; (ii) areas of future computer applications; and (iii) current gaps and deficiencies in the operation of their EDP departments.

Part C reports on the state of the evolution in computer-based information processing, within the business community. It attempts to identify from executive and EDP management responses: (i) the main reasons and purposes for computer application; (ii) measures to attain a more profitable use of computers; (iii) how computer systems and applications were planned for development; (iv) what approaches were taken to train computer personnel and user personnel, and what critical gaps were encountered; and (v) EDP management views on standards, and on measures taken to protect vital business data and security of EDP operations.

Part D reports on the trends which are developing in the use of computer/communications systems. It presents the findings of the user survey in relation to: (i) the attitudes of business executives and EDP management towards the use of public computer/communications systems; (ii) trends in the development of private computer/communications systems, data communications and data bank facilities; (iii) executive expectations regarding the inter-organizational transfer of information processed by computers; and (iv) executives' responses to questions related to the north/south flow of information.

1. Study Procedures

The study commenced with an analysis of various national and international policy reports on computers and communications, in order to identify major technological, social and economic issues. Included in this analysis were the publications of the "Telecommission" study, undertaken by the federal Department of Communications²; the (U.S.) President's Task Force Report on Communications Policy³; the 1971

² Department of Communications, *Instant World and Telecommission Studies* (Ottawa, Information Canada, 1971)

³ Rostow, Eugene V., *A Survey of Telecommunications Technology, Part I* (President's Task Force on Communications Policy) (Washington, D.C., U.S. Superintendent of Documents, June, 1969).

Computers and Communications in the Canadian Business Community

Computer White Paper published by the Japan Computer Usage Development Institute⁴; reports by the Federal Communications Commission (U.S.) on decisions related to computer/communications services; and a number of reports prepared by consultants for various U.S. government departments on the subject of computer/communications. A number of private (in-house) and public (commercial) computer/communications systems in the United States were visited, to review the state of technological and commercial developments with leading experts. U.S. telecommunications carriers were also approached, and information on their plans, concerns and expectations in the field of data communications was obtained through direct discussions.

Once this background had been established, it was decided to approach a sample of in-house computer-systems users in the Canadian business community to obtain the required information.

The survey was conducted by means of in-depth interviews. A lengthy interview guide was drawn up. A sample of companies to be surveyed was selected from the Canadian Information Processing Society's (CIPS) March, 1970, census of computers. Within the time constraints imposed on the Task Force, efforts were made to ensure that the sample was as representative of the universe of users as possible. However, it cannot be postulated that the sample was statistically valid in all respects.

The organizations were chosen from the ten major industrial groupings defined by CIPS, from small, medium and large EDP users, and from the five major regions of Canada. About seventy companies were selected. From this sample, five pilot, one partial and sixty-two full-scale interviews were performed, covering ten large-, thirty-four medium- and eighteen small-size EDP users. However, a number of firms did not respond to all questions posed, or were unable or unwilling to provide the requested information. In these cases, appropriate notations are made in this report to indicate the actual number of respondents to specific questions. For instance, only fifty out of sixty-two firms provided the EDP budget information which is used in the projections of EDP expenditures listed in Part A. The data was provided

⁴ Japan Computer Usage Development Institute, *Computer White Paper, 1971 Edition (A Summary of Highlights Compiled from the Japanese Original)*, trans. by Richard Foster (Tokyo, Japan, The Asahi Evening News Co., Ltd., July, 1971)

Computers and Communications in the Canadian Business Community

on the understanding that it would be treated as confidential and not released to any party, except in summarized form. Subsequently, user comments were edited to delete any possible identification of their source.

Figure 1 illustrates the profile of companies surveyed.

The duration of each interview ranged from several hours to a full day. Usually, a senior executive of the company was interviewed separately to obtain a "user" management view. The director or senior manager of Information Systems Services or Data Processing was then interviewed to obtain a systems-management viewpoint. The request for separately arranged interviews of executive personnel and systems-management was granted in almost every case, so that information was obtained on the differing perspectives of these two groups.

A team of six Task Force members conducted the interviews. The reception accorded to the members of the team was outstanding. While much of the useful information obtained in the survey arose from answers to the specific questions raised, many supplementary details were obtained from the comments recorded by the interviewers.

Following the completion of the interviews, the results obtained were compiled into summary tabulations and follow-up investigations were started to further explore the problems identified with members of the data processing industry, telecommunications carriers, and educators in the field of computer science. The following report contains the results which emerged from the analysis.

Figure 1
 Business/Industry User Profile
 (Excluding service bureaux)

Number of Companies Surveyed

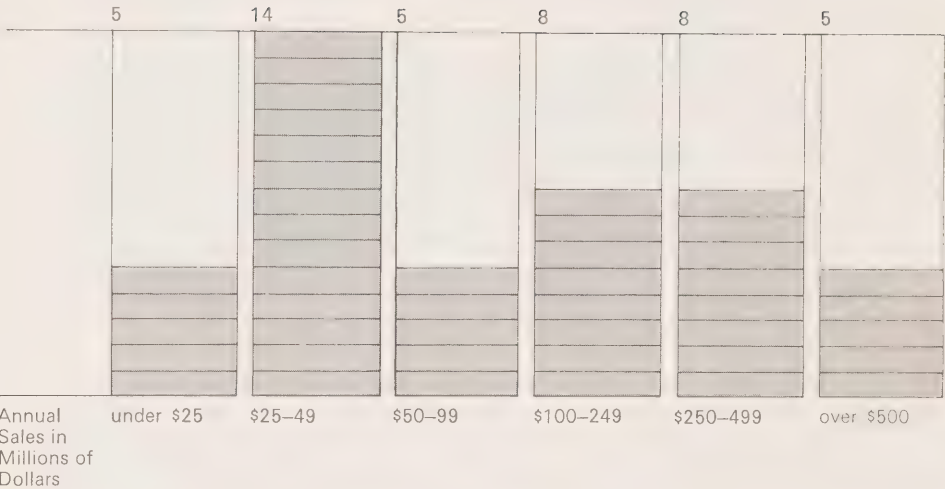
By Region

Maritime Provinces	2
Quebec	23
Ontario	27
Western Provinces, B.C.	11
Total	63

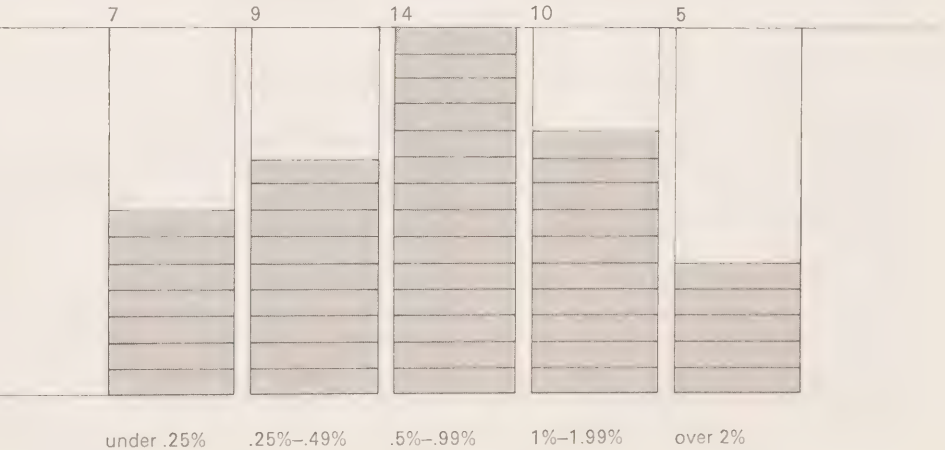
By Industry

Primary/Resource	4
Petroleum	4
Manufacturing	21
Communications	2
Construction	2
Distribution	7
Transport	6
Financial Services	7
Other Services	5
Utilities	5
Total	63

By Size of Company



EDP Expenditure as Percentage of Sales



Part A

In-House Computer-Systems Spending in the Canadian Business Community

Introduction and Summary

While the computer market in the United States has been researched extensively, and statistical data are now available from a number of sources, relatively little information is available on the Canadian market. This lack of published data on EDP expenditures, employment, growth, and geographical differences, is of concern to planners in government and industry alike. Meaningful data for international comparison, which would indicate emerging gaps in computer applications, are not yet available. Marketing data, needed to support the domestic computer/communications supply industries, are also lacking. Computer users have few means to compare their EDP cost-structures with those of other users in Canada. Although this report does not attempt to meet all these needs, it does provide the basis for more comprehensive studies.

The purpose of this section is to provide an overview of EDP expenditures and the growth of in-house computer systems in business and industry. The information contained herein was compiled from data collected from fifty-four companies during the EDP user survey, conducted by the Task Force in 1971, and from data collected by the Canadian Information Processing Society (CIPS) for the 1970 and 1971 computer censuses.

The highlights of this section are:

- In 1971, about 1,400 companies in the Canadian business community had installed in-house computer systems, and their total EDP expenditures were in excess of \$607 million. These systems accounted for nearly 60 percent of the value of installed computers in Canada, and the computer hardware rental equivalent reached \$213 million. (The term "computer hardware rental equivalent" implies the average annual computer equipment rental value, or the equivalent value in the case of purchased equipment.)
- A high proportion of the total computer rental equivalent in Canadian business and industry is concentrated in the hands of a few corporations. Seventy-three companies (almost 5 percent of the total by number) accounted for nearly 50 percent of installed computer value. It is expected that the purchasing power and technological competence of these companies will play a significant role in the development of computer/communications in Canada.
- Virtually all business enterprises with more than 750 employees have already installed in-house computer systems. For companies with less than 750 employees, the proportion possessing in-house systems decreased rapidly, with an equivalent

reduction in the number of employees. The main factors hindering a significant penetration of in-house computer systems into smaller enterprises are the costs of installing and operating computer systems, and the problems contained in maintaining a competent staff. It is expected that this market will be contested by the service bureaux and mini-computer manufacturers.

• EDP expenditures for business and industry in Canada are expected to double between 1971 and 1976, reaching \$1.2 billion. There are

indications that less than 100 companies will be the dominant force, affecting the growth of computer expenditures and the application of new computer/communications technologies in the Canadian business community.

• Total employment of EDP personnel in Canadian business and industry is estimated to be around 25,000, or 60 percent of the total EDP personnel in Canada. Growth during the period, 1966/71, was reported as being slightly less than 11 percent *per annum*. Growth in employment

for the period 1971/76, has been projected by survey respondents to be 5 percent, compounded annually, which is considerably below the growth-rate experienced in the past few years.

• It is expected that remote-access computing will be the fastest-growing segment in Canadian computer usage. Current and forecast percentages of corporations with installed computing equipment, which are also connected to data transmission equipment, were estimated as indicated in Table 1.

Table 1

EDP User Size	1971	1976
Large	90%	Close to 100%
Medium	47%	87%
Small	4%	14%
Number of Companies	260	770

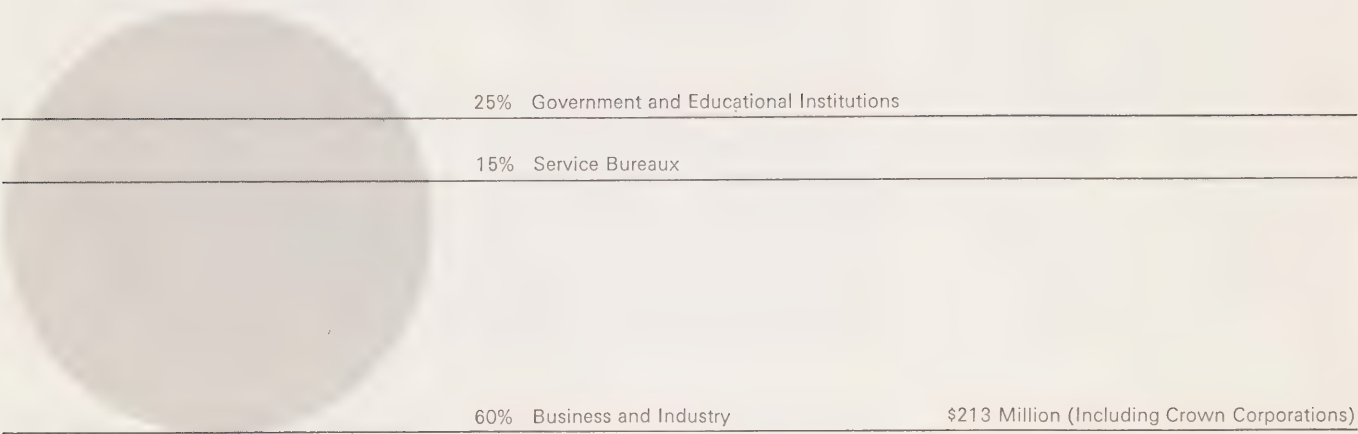
1. Overview

In 1971, in-house computer systems in business and industry accounted for nearly 60 percent of the value of installed computer systems in Canada. Some 11 percent of this total value resides in federally and provincially owned Crown Corporations and public utilities. Computer hardware rental equivalents reached \$213 million. (See Figure 2.)

Perhaps the most outstanding feature of computer usage in the Canadian business community is that a relatively small number of corporations account for a sizeable portion of computer rental expenditures. This is shown in Figure 3. The 1971 CIPS computer census indicated that 1,406 companies in Canada made use of computers in their operations. Of these, seventy-three companies (about 5 percent of the total by number) accounted for

Figure 2

The Value of Installed Computer
Systems in Canada—May, 1971 *



*Source : 1971 CIPS Survey

Computers and Communications in the Canadian Business Community

nearly 50 percent of the total installed value of in-house computer systems. Information on EDP development plans suggests an even higher degree of concentration in the years to come.

Table 2
Value of Computer Hardware in
Canadian Business and Industry

(Ranked in order of annual computer rental
equivalent by company)

No. of Companies	% of Total by Number	% of Total by Rental	Rental Value in \$ Millions
Top 10	.7	17.5	37.3
Top 25	1.8	30.9	65.7
Top 100	7.1	55.5	118.3
Top 500	35.6	86.8	184.9
Total 1,406	100	100	213.0

The Task Force survey of computer users in business and industry indicated that problems and opportunities in the application of computer/communications technology depended to some extent upon the size of the computer installation. Consequently, the results of this survey are discussed in the context of large (over \$800,000 annual rental equivalent), medium (\$100,000 to \$800,000 annual rental equivalent), and small (below \$100,000 annual rental equivalent) user installations.

Some forty-nine companies (about 3 percent of total by number) were classified as large EDP users, with an annual computer rental exceeding \$800,000 per company. This user group accounted for about 43 percent of computer rental, and 89 percent of the number of installed computer terminals. The Task Force survey included eleven companies (23 percent of the total) in this category. Nine of these companies provided information on their EDP expenditures, as well as their spending plans up to 1976 (18 percent of the total in this category).

Figure 3
 Computer Usage in Canadian
 Business and Industry—1971



Some 347 companies (about 25 percent of the total) were classified as medium-size EDP users, with an annual rental, per company, in the range of \$100,000 to \$800,000. This group accounted for about 40 percent of computer rental spending and close to 11 percent of the number of installed computer terminals. The Task Force survey covered thirty-four companies (about 10 percent of the total) in this category, and all thirty-four provided information on their EDP expenditures and spending plans to 1976.

Some 1,010 companies (71 percent of the total) were classified as small EDP users, with a rental value, per company, of less than \$100,000 per annum. This group accounted for nearly 17 percent of computer rental, and made relatively little use of computer terminals. It included some 450 companies which only had either small computers, mini-computers, or programmable electronic accounting machine installations. The Task Force surveyed eighteen companies (about 2 percent of the total) in this category. However, only eleven companies (about 1 percent of the total) provided information on their EDP expenditures and spending plans to 1976.

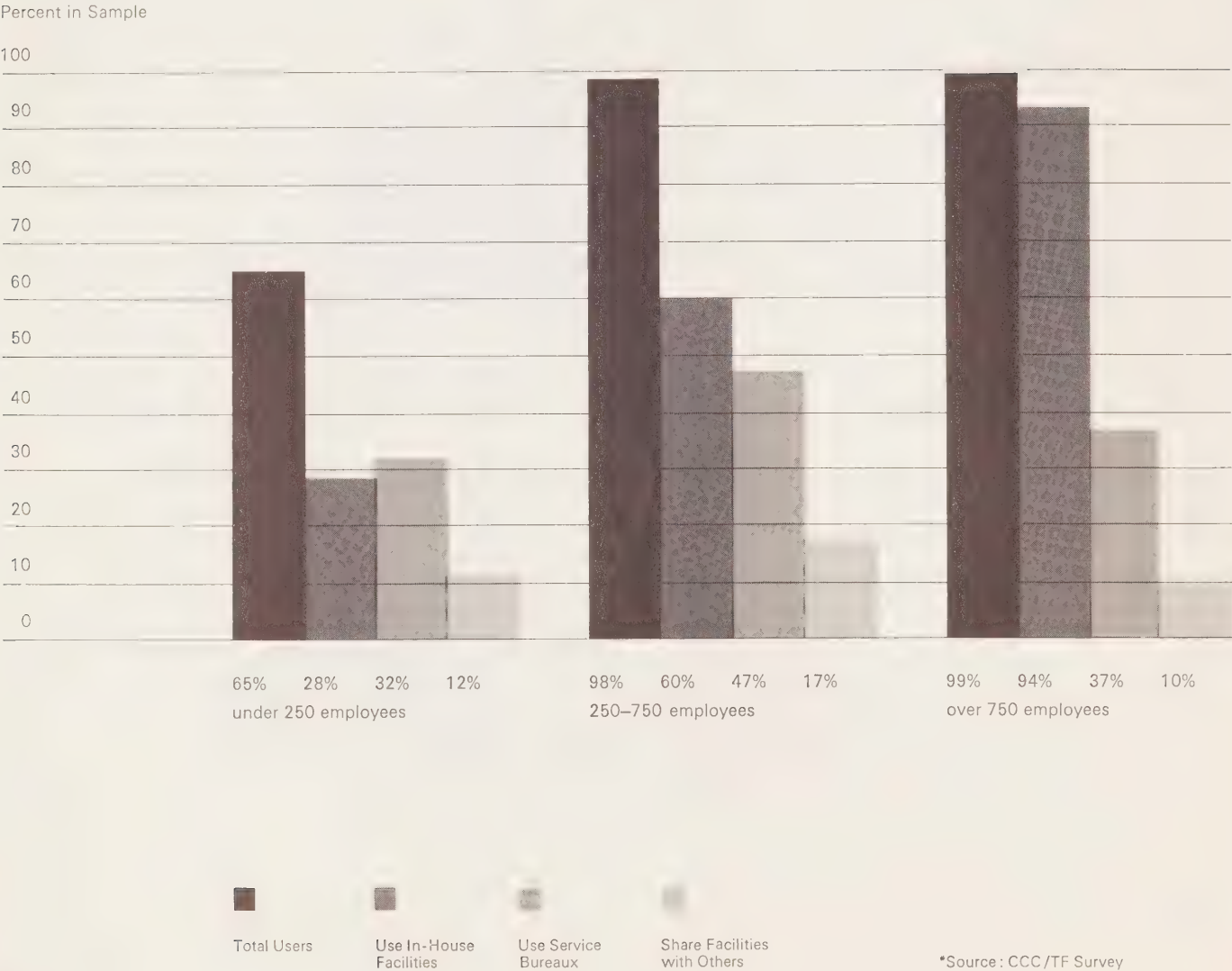
Information on the current level of penetration of computer usage in the Canadian business community was obtained through a separate survey, conducted jointly by the Task Force and the Canadian Chamber of Commerce.⁵

The survey results clearly indicate (Figure 4) that computer services, either provided by in-house systems, by service bureaux, or through shared arrangements with other organizations, are widely used by the Canadian business community.

Over 90 percent of companies with more than 750 employees have installed in-house computer systems. A lower proportion of companies with fewer than 750 employees have installed in-house computer systems: under 250 employees, 28 percent; between 250 and 750 employees, 60 percent. A critical factor in the further penetration of in-house computer systems into the smaller enterprises is the cost of developing and operating them, relative to the benefits that might be expected, combined with the difficulties of obtaining and maintaining competent personnel for small installations. Service bureaux, offering specialized computer services, and mini-computer manufacturers, providing specialized application/hardware packages, are expected to compete for this market.

⁵ CCC/TF, *Branching Out, Background Paper 9 — The Use of Electronic Data Processing by Canadian Business* (Ottawa, Information Canada, August, 1972).

Figure 4
 Use of Computer Services by Canadian Business and Industry
 Classified According to Number of Employees *



2. Computer/Communications Expenditures in 1971

The provision of 1971 EDP budget data by companies surveyed enabled the Task Force to estimate total EDP expenditures in business and industry, as shown in Figure 5. It should, however, be noted that these estimates cover EDP department budget spending only and do not include: (i) data communications costs for Telex and TWX services; (ii) data communications costs resulting from the shared use of telephone facilities, and (iii) service bureau charges for data processing billed directly to other departments, or to companies without EDP facilities.


According to other Task Force studies (see *Branching Out*, Vol. I, page 45) total 1971 revenues for the communications segment of the Canadian computer/communications industry amounted to \$120 million, and revenues for the services segment accounted for \$113 million. Assuming a high correlation between rental values of installed computers on the one hand, and expenses for data communications and data processing services on the other, it may be concluded that, as the value of computer installations in business and industry is about 60 percent of the total in Canada, then costs of data communications and data processing services in business and industry would be about 60 percent (*i.e.*, about \$150 million) of the total (\$120 and \$133 million) in Canada. Thus the total computer/communications spending by the business community, as indicated in Figure 5, may well be underestimated by about \$100 million.

Figure 5 shows that EDP organizations in business and industry spent a total of \$607 million in 1971. Of this, \$329 million (54 percent of the total) was spent on computer products and services, with computer rental equivalent accounting for the biggest slice (35 percent). Personnel costs (wages, salaries and overhead) amounted to \$278 million (or 46 percent of total spending).

Considerable variations exist in the spending pattern between the three EDP user categories and between individual companies within each category. Data communications charges, for instance, ranged from 10 percent of budget through 1 percent to 0.5 percent, respectively, for large, medium, and small EDP users. Again, it should be noted that these figures represent charges to the EDP department budget only; the cost will therefore be understated because a number of companies absorb data communications costs directly into their general telephone and telegraph accounts. Computer rental spending showed a similar ordering (38 percent; 33 percent; 32 percent) indicating a higher

Figure 5
 Computer/Communications Expenditures
 Business and Industry—1971

By Type of Expenditure (millions)
 Total Expenditure \$607 Million



35.1%	Computer Facility Rentals	\$213
3.4%	Terminal Rentals	\$ 20
4.6%	Data Communications Charges	\$ 28
7.3%	Stationery and Consumables	\$ 45
3.8%	Service Bureaux Software Rental Consulting	\$ 22
54.2%	Purchased or Leased Products or Services	Not Included : Other Data Communications Charges (Telex, TWX, shared facilities) Service Purchased by : Non-EDP Departments Users without EDP Facilities
45.8%	Wages, Salaries, Overhead	\$278

hardware-spending ratio by larger EDP users. Personnel spending in EDP operations (which excludes systems-development and maintenance) shows an inverse relationship (18 percent; 24 percent; 38 percent).

3. Expenditure Growth by User Category

Over fifty of the companies surveyed by the Task Force provided estimates of anticipated EDP growth between 1971 and 1976. Based on these data, EDP expenditures in business could nearly double in the same period; total expenditures by EDP departments are expected to rise from \$607 million in 1971 to \$1.19 billion in 1976. (See Figure 6.)

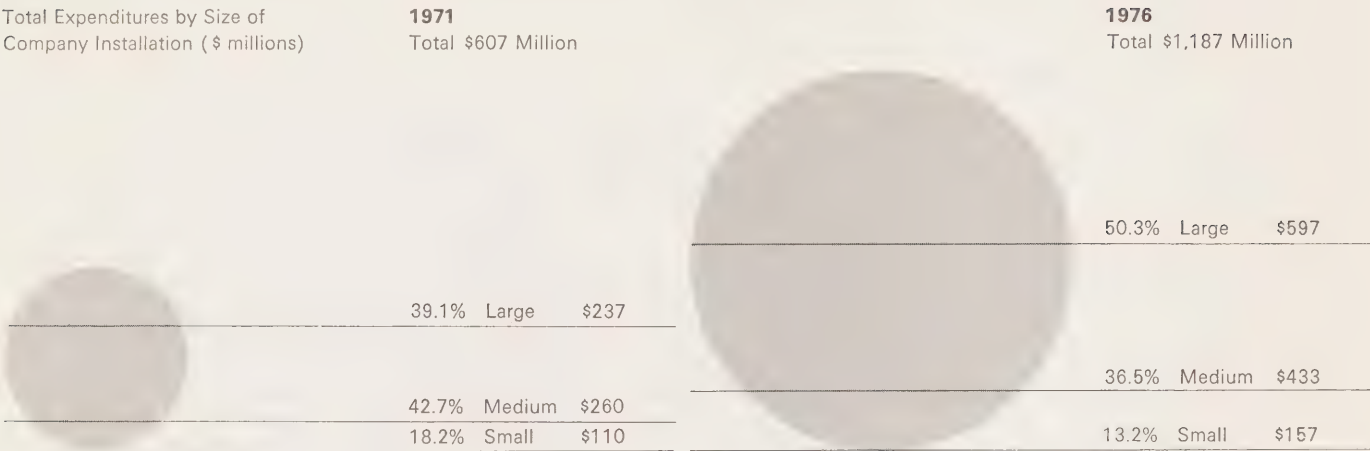
Mean average growth-rates in EDP spending were calculated from growth projections supplied by the companies surveyed. The figures in Table 3 were obtained by extrapolation from the data collected. A number of small- and medium-size EDP users projected major hardware additions during the period, 1971 to 1976, which would bring them into the medium and large user category, respectively. This trend, reflected over the entire user segment, suggests that about 250 small- and sixty medium-size EDP users will make the transition to the next level of user category within the coming five years, changing the user composition as illustrated in Figure 6.

Implementation of EDP expansion plans by most large- and some medium-size EDP users is expected to have a significant impact on the overall growth of EDP spending in Canada. About 110 companies are expected to account for about half the total EDP spending in the Canadian business community by 1976, and they will be among the leaders in the formation of in-house and public computer/communications networks.

Table 3

EDP User Category	Annual EDP Expenditure Growth Rate During 1971-76 (compounded)
Large	15.4%
Medium	9.7%
Small	15.8%
All Users	14.2%

Figure 6
 Computer Usage in Canadian Business and Industry



As most enterprises with more than 750 employees already have in-house computer systems, the majority of first-time, new installations of in-house computer systems will take place in businesses with less than 750 employees. While new installations may add significantly to the number of user organizations in Canada, their relative impact in total EDP spending appears to be small.

Forecasting the number of new installations turned out, at best, to be a guessing game, because this market is also contested by both service bureaux and mini-computer manufacturers, and the outcome is still unclear. An analysis of growth-rates of small- and mini-computer installations (see *Branching Out*, Vol. I, page 54), and the current level of penetration of in-house computer systems into enterprises with less than 750 employees suggested that about 600 organizations will install their first computer system during 1971/76. After accounting for the transition of existing user organizations from the small- to the medium-size EDP user group, the number of small EDP users in 1976 is expected to be about 1,400.

4. Expenditure Growth by Function

EDP operations may be considered as consisting of three distinct functions — computer operations, applications development and applications maintenance. These are indicated in Figure 7, but some definitions may also be helpful.

- Computer operations cover such activities as data preparation, data processing, communication of data to and from remote terminals, and maintenance of data in master files. Major expense items in computer operations are equipment rental, wages and salaries.
- Applications development covers such activities as planning, developing, programming and implementation of new information systems. The major expense items in applications development are salaries for systems analysts and programmers.
- Applications maintenance covers such activities as changes, updates and conversion of existing application programs. The major expense items are salaries for analysts and programmers.

Based on information provided by the fifty companies on their EDP development plans, computer operations accounted for 76 percent of the total 1971 EDP spending, and this cost is expected to be about double in 1976 — from \$462 million to \$961 million. Out of the fifty companies reporting, twenty-nine projected computer operations expenditure growth as being below 10 percent, compounded annually; fifteen companies projected growth as being between 10 percent and 30 percent; and six companies reported a rate in excess of 30 percent.

Figure 7

Computer/Communications Expenditures
Business and Industry (\$ millions)

By Function

1971 Total \$607 Million

15.8%	Development of New Applications	\$ 96
7.6%	Maintenance of Existing Applications	\$ 46
0.5%	Training	\$ 3

76.1%	Computer Operations	\$462
-------	---------------------	-------

1976 Total \$1,187 Million

12.4%	Development of New Applications	\$147
6.2%	Maintenance of Existing Applications	\$ 73
0.4%	Training	\$ 5

81%	Computer Operations	\$961
-----	---------------------	-------

Predictions in the growth of data processing volume (in terms of numbers of records processed) were given by fifty-three companies. Seventeen companies reported their expected growth between 1971 and 1976 as being less than 10 percent, in line with the normal growth of their business. Twenty-eight companies projected their growth as being between 10 percent and 30 percent, based on an increased volume generated by the growth of the business, plus the effect of new computer applications. Eight companies, in the small- and medium-size EDP user category, reported annual growth predictions ranging from 30 percent to 60 percent. Computerization of major company information systems, ranging from hotel reservation systems to integrated systems for the transportation industry, was given by respondent companies as the reason for this rather startling growth-rate. Growth in data processing volume was reported as exceeding EDP expenditure growth in most companies. Apparently, these companies were expecting higher equipment utilization rates, or greater processing efficiencies, during 1971/76 than they had actually achieved in the past.

The cost of development of new applications in 1971 amounted to \$96 million or about 16 percent of total spending. This cost is expected to increase to \$147 million in 1976, but its share of overall spending will decline to about 13 percent. The larger growth-rate for development expenditures was reported by small users (14 percent weighted average, compounded annually). This is followed by medium-size users (9 percent). Large users reported an average growth-rate of about 6 percent.

The cost of maintenance, updating and conversion of existing application programs in 1971 was estimated to be \$46 million or about 8 percent of total spending. This cost is expected to rise to \$73 million by 1976, or about 6 percent of the total. Considerable difficulties were encountered in estimating the cost of training of computer personnel and users. Fifteen of the fifty-four companies reported identifiable training expenditures of \$340,000 in total. When extrapolated over the total EDP user segment in the business community, the amount would be about \$3 million. The Task Force estimates suggest that the 1976 figure will be around the \$5 million mark.

5. EDP Employment Growth

Based on data provided by forty-nine companies, together with incomplete information from other sources, total 1971 employment of EDP personnel by in-house computer-systems users in business and industry is estimated to be around 25,000. Of these about

Computers and Communications in the Canadian Business Community

9 percent held positions in EDP management and administration; 38 percent in programming and system analysis, and 53 percent in computer operations. Past growth (between 1966 and 1971) has been reported by respondents to be about 11 percent, compounded annually, with the greatest rate of growth in the analyst/programmer category (13 percent). Future growth in EDP positions (between 1971 and 1976) has been reported as being less than 5 percent *per annum*, a relatively low figure when compared to past hirings (11 percent), and projected overall growth of expenditures (14 percent).

6. Remote-Access Computing

According to responses from forty-eight companies, remote-access computing should be one of the fastest-growing areas in the computer field. Almost all large EDP user organizations provide at least some in-house remote-access computing services from central computing facilities. A few of these companies operate sophisticated computer/communications networks. Nearly half the medium-size EDP users have installed computer/communications facilities. In isolated cases, small EDP user organizations employed data communications facilities to move data to and from distant branch locations for central in-house processing.

Forty-eight companies responded to questions on the use, or planned use, of telecommunications facilities for remote-access computing. EDP expenditures of small EDP user organizations in the sample were about twice those of the national average for organizations in this category, as reported by the CIPS census. It was therefore assumed that the sample was representative only of the top half of the organizations in this group, and that little, if any, action with regard to the use of telecommunications facilities would be taken by organizations in the lower half of this category. Making the necessary adjustments (*i.e.*, dividing by two the percentages for the small EDP users) the results shown in Table 4 were obtained.

The data were used to extrapolate the number and percentage of companies expected to have in-house computer systems with remote-access capabilities installed in 1976. Appropriate provisions have been made in this forecast to account for hardware additions, which would bring a number of users into the category immediately above their present rating, and also to account for first-time installations. The number of present and projected user organizations is shown in Figure 8.

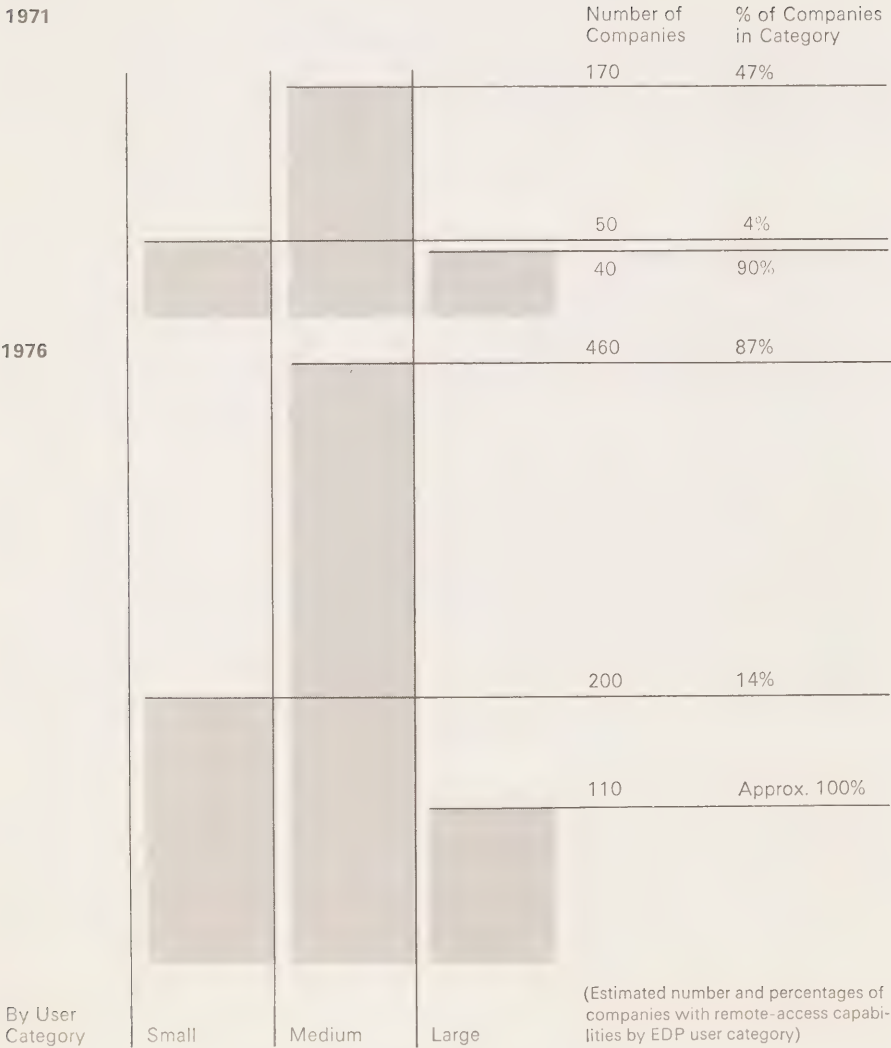
Table 4

EDP User Size	Large	Medium	Small
% of Respondents With Telecommunications Facilities Installed	90%	47%	4%
% of Respondents Planning Such Installations	10%	35%	25%

The forecast suggests a threefold increase in the number of user organizations with remote-access in-house computer systems by 1976: from 260 to 770 companies. However, the extent of actual usage in 1976 with regard to numbers of terminals, computer ports and associated computer/communications facilities is still subject to much speculation and will be heavily influenced by terminal costs, data communications rates and availability of appropriate data communications services.

Twenty-one companies reported a total of 2,350 installed remote computer terminals. The total number of computer terminals in business and industry is estimated to be around 15,000 in 1971, not counting Telex and TWX terminals. Large EDP users have approximately 89 percent, and medium-size EDP users have slightly less than 11 percent of installed terminals; small users had only a few. Survey respondents indicated expected growth-rates of up to almost 40 percent *per annum* during 1971 to 1976, but qualified these figures with a number of provisos related to cost and availability of appropriate terminal equipment and data communications services.

Figure 8
 Remote-Access Computing Capabilities
 in Canadian Business and Industry



Part B

The Business Executive and the Computer

Introduction

The following part addresses one of the most critical factors affecting the use of computers by the business community — the attitudes of top management toward computers. The formulation of policy recommendations to the Government, on ways and means of promoting computer development in Canada, could be greatly aided by a realistic assessment of the views of the Canadian business community.

For example, to what degree has top management accepted the use of computers? How much of a contribution do they feel that computers have made — or should make — to their business? What are their opinions regarding the major gaps and deficiencies in today's usage?

A number of other important questions might also be asked. Are there signs of large-scale demands for new computer applications, which could lend support to the prediction that computer usage may almost double over the next five years? How well have computers contributed to reductions in labour costs, and to better management information and control? To what level of sophistication have computers penetrated the management decision-making process and what are the expectations of top management in the future? What are the most significant obstacles in the way of a more widespread application of computers in the solution of business problems?

In an attempt to answer these questions, and to obtain information on prevailing attitudes of top management who approve EDP spending, and who therefore have a decisive voice in setting the level of sophistication of computer/communications uses in Canada, the Task Force directed a number of questions to sixty-two senior business executives during its survey of EDP users in business and industry. These questions covered three aspects:

- Extent of past contributions to business;
- needs to be satisfied by future applications, and
- current gaps and deficiencies in the operation of EDP organizations.

Computers and Communications in the Canadian Business Community

1. Summary

The highlights of these findings are:

- Most senior executives indicated their intention of taking a stronger role than in previous years, in planning and directing the development of computer applications, and in the operation of their EDP organizations.
- Most respondents expressed confidence that computers would play an increasingly important role in their business, once decisions were guided by a more realistic assessment of costs and benefits.
- In addition to the traditional role of computers in cutting costs of routine operations, they are also beginning to make a more significant contribution to the management process, through provision of up-to-date information regarding the operation of the business, and through aiding the formulation, execution and control of tactical and, to a lesser extent, strategic planning decisions.
- Respondents from large EDP user organizations most frequently mentioned clerical cost-reduction as the major contribution made by computers, followed by improved availability of information for planning and control of the business.
- Respondents from medium and small EDP user organizations mentioned improvements in the supply of more timely and accurate performance data as the most significant contribution, followed by cost-reduction.
- Respondents from large EDP user organizations projected improvements to the capital investment planning process as the most important EDP applications of the future, followed by additional clerical cost-reductions and better management information. The most important future applications in medium-size EDP user organizations will be those which help to raise sales volumes or revenues, followed by improvements in the supply of more timely and accurate performance data to management, and clerical cost-reductions. Respondents from small EDP user organizations consider that the most important future applications will be those which improve the availability of information to management for planning, operation and performance control of business activities.
- The responses of executives to questions on current gaps and deficiencies emphasized two basic problems: lack of user knowledge as to what computer systems can do for them, and excessive development costs and time over-runs. The level of cost effectiveness of computer operations was a significant problem to senior executives of large user organizations, but was of less importance to medium-size user organizations, and of minor consequence to small users. However, lack of cost effectiveness of the information systems-development process is considered as a significant problem by over two-thirds of all executives responding.

2. Past and Expected Contributions

Much has been written about the technological promises and achievements of computer-based business information systems. However, much less is known about their economic potential and achievements, and one searches in vain for

useful documentation on the level of acceptance of such systems by Canadian executives in business and industry. This is a rather surprising fact, when one considers that top management controls EDP spending (and therefore, collectively and indirectly the future development of the Canadian computer/communications market and the level of sophistication of computer/communications applications in Canada).

Computer systems have been applied to solve a variety of business problems, ranging from the automation of simple, repetitive clerical work to the support of comprehensive and integrated, corporation-wide planning tasks and performance control. Executives were asked to rate achieved or projected benefits of different types of applications to their business in terms of being either "very significant", "moderately significant", "insignificant" or "not known". The questions were designed to identify contributions in four areas:

(i) Clerical Work Automation: Computer-based information systems in this category are primarily designed to achieve cost-reductions by transferring routine clerical functions from manual to machine processing. Examples in this category are payroll, book-keeping, invoicing, and statistical (tabulating) applications.

(ii) Operations: Computer-based information systems in this category are primarily developed to provide operational information to management, or to perform more complex resource management functions in production, distribution, inventory control, seat reservations, etc. The prime benefits from such applications are:

- More timely and accurate historical (performance) data available to management;
- improved labour productivity;
- reduced investment in working capital.

(iii) Tactical Decisions: Computer-based information systems in this category are designed to provide management with improved information on which to base tactical decisions. Such systems usually require some integration of hitherto separate, function-oriented computer applications, and improved management of data resources within a company, or a major part thereof. The prime benefits of such systems are:

- Increased sales volume or services through, for instance, better forecasting or methods of distribution;
- more accurate and timely planning and control data available for management decision processes;
- better capital planning through, for instance, availability of financial models.

Computers and Communications in the Canadian Business Community

(iv) **Strategic Decisions:** Computer-based information systems in this category are designed to enable comprehensive and integrated, corporation-wide long-term planning, and also to monitor the performance of such plans. The prime benefit of such systems is a clearer, more realistic assessment as to the direction of the corporation's development, together with a better identification of performance trends.

(a) General Attitudes Towards Computers

All executives recognized computers as essential tools in business and, according to a number of respondents, many businesses would not be able to continue at their present level of operation without computers. Eighty-five percent of the sixty-two executives interviewed considered past contributions of computers (and information systems development) as "very significant", 13 percent as "moderately significant" and only 2 percent as "insignificant" to their businesses. Executives were perhaps somewhat less optimistic about future contributions. Seventy-seven percent expect "very significant", 18 percent "moderately significant", and only 5 percent "insignificant" additional contributions forthcoming from future computer applications.

(b) Achievements and Expectations

There were some differences in the views of executives as to the nature and level of benefits achieved through the use of computers in the business community. Clerical cost-reduction was most often mentioned by executives of large EDP user organizations as the most important contribution. Respondents from medium and small EDP user organizations listed improvements in the supply of more timely and accurate performance data as most significant, with reduction in clerical costs in second place.

Speculating on the future, executives of large EDP user organizations listed the need for more timely and accurate planning and control data for the management decision process, and for capital investment planning, as the most important contribution, with further clerical cost-reductions in second place. For medium-size user organizations, the most important computer applications of the future will be those which will help increase sales volumes and revenues; improve availability of more timely and accurate performance data to management; and reduce clerical costs. Small EDP user organizations indicated that their greatest need will be for those applications designed to improve the timeliness and accuracy of information available to management for planning, operation, and performance control of business activities.

(c) Clerical Cost Reduction – A Mixed Success

Computers have been traditionally viewed by management and computer specialists alike as powerful tools to mechanize routine clerical and accounting operations, thereby cutting clerical costs. Yet, the impact of clerical work automation on profits has had a mixed success with the business community. Executives of large EDP user organizations acknowledged that clerical cost-reduction has been a very significant benefit, but savings of this nature have been less in evidence in medium- and small-size EDP user organizations, as illustrated in Table 5.

The hopes for further significant clerical cost-reductions through future computer applications were not very high; less than half of all executives interviewed foresaw significant benefits in this area evolving from future computer applications. Most large EDP users have already successfully automated the bulk of their routine clerical functions, and have difficulty in finding new applications in this field which promise adequate economic returns on such EDP expenditures. Small- and medium-size users lack, in many cases, a sufficiently large base of routine clerical operations to justify in-house systems-development and computer operations expenditures on clerical cost-reductions alone. (See Table 6.)

(d) Application to Operational Problems

Financial benefits are possible if management is able to obtain a more accurate and current picture of business performance, or if routine decisions in the management of resources, such as inventories, labour scheduling, etc., can be automated and better optimized. About half the executives of medium and small EDP user organizations identified computer applications in this area as the major contribution of computers to improved business performance. The responses are shown in Table 7.

Better performance data and inventory control ranked high on the list of needs of respondents in medium and small EDP user organizations. However, large-size EDP user organizations expect only minor contributions from future computer applications in these areas, with more optimistic expectations from those applications designed to increase labour productivity. The extent of expected benefits of future computer applications to operational problems is listed in Table 8.

Table 5
 Past Clerical Cost-Reductions

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Degree to Which Computer Applications Have Reduced Clerical Costs :			
Very Significant	70%	33%	50%
Moderately Significant	10%	40%	17%
Insignificant	10%	27%	33%
No Known Contribution	10%	—	—

Table 6
 Expected Clerical Cost-Reductions

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Degree to Which Future Computer Applications Are Expected to Reduce Clerical Costs :			
Significantly	40%	43%	39%
Moderately Significant	20%	43%	28%
Insignificant	—	6%	22%
Not Known	40%	8%	11%

Table 7
 Past Contributions to Business
 Operations

A
 The Degree to Which Computers Have
 Improved the Timeliness and Accuracy of
 Historical (performance) Data :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	30%	49%	55%
Moderately Significant	20%	43%	33%
Insignificant	20%	6%	6%
Not Known	30%	2%	6%

B
 The Degree to Which Computers Have
 Reduced Investment in Inventories :

Very Significant	30%	24%	28%
Moderately Significant	20%	15%	11%
Insignificant	20%	46%	44%
Not Known	30%	15%	16%

C
 The Degree to Which Computers Have
 Improved Labour Productivity :

Very Significant	10%	24%	39%
Moderately Significant	10%	24%	28%
Insignificant	30%	37%	28%
Not Known	50%	15%	5%

Table 8
 Expected Contributions to Business
 Operations

A
 The Degree to Which New Applications
 Are Expected to Improve Timeliness and
 Accuracy of Historical (performance) Data :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Significantly	10%	50%	56%
Slightly	20%	37%	28%
None	10%	6%	6%
Not Known	60%	7%	10%

B
 The Degree to Which New Applications
 Are Expected to Reduce Investment in
 Inventories :

Significantly	20%	46%	56%
Slightly	40%	30%	17%
None	—	6%	11%
Not Known	40%	18%	16%

C
 The Degree to Which New Applications Are
 Expected to Increase Labour Productivity :

Significantly	40%	33%	22%
Slightly	10%	37%	39%
None	—	18%	28%
Not Known	50%	12%	11%

(e) Application to Tactical Management Decisions

A frequently discussed area of computer applications is the provision of management information to aid tactical planning, and to control conformance to these plans. These applications should not be confused with the so-called total Management Information System which has achieved indifferent success. Applications of this nature are usually thought of as aids to the tactical management process, by providing information on trends in the external and internal business environment, and predictions of the impact of alternative actions on the business. Simulation models, and elementary data management approaches, which sort out and summarize data for management use, are typical applications in this area. Tangible benefits are harder to achieve in this field because of the difficulties of quantifying the value of such information, and because of the problems in communicating management needs and computer capabilities between manager and computer specialist. Nevertheless, an attempt was made to categorize benefits as (i) contributions resulting in increased sales or revenues; (ii) more timely and accurate planning and control data for the management process, and (iii) better capital investment planning.

In terms of past performance, executives of large EDP user organizations indicated that existing computer applications have helped to raise sales volume or revenues, and have significantly aided the management decision-making process. Executives in medium-size user organizations indicated improvements in sales volume and revenues through computer applications, while small user organizations found that their computer applications were most useful in management planning and control. The results of responses are listed in Table 9.

In terms of expected benefits, aid to tactical management problems ranked first on the list of needs of the majority of respondents, regardless of the size of EDP installation. Large EDP user organizations listed applications to aid the capital planning process as most important. The needs of medium-size EDP user organizations centered on applications to help raise sales volume or revenues. Small EDP user organizations saw their present needs as improvement in the availability of planning and control data for management decision — a goal not necessarily difficult to achieve, considering the less complex EDP environment of small users, and the increasing variety of management information services available from commercial sources. The degree of expected benefits from future computer applications to tactical management problems is listed in Table 10.

Table 9
 Past Contributions to Tactical
 Management Decisions

A
 The Degree to Which Computers Have
 Improved Sales Volume or Revenues :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	40%	40%	11%
Moderately Significant	—	27%	44%
Insignificant	40%	33%	33%
Not Known	20%	—	12%

B
 The Degree to Which Computers Have
 Improved Timeliness and Accuracy of
 Planning and Control Data for Decision-
 Making :

Very Significant	40%	27%	44%
Moderately Significant	20%	27%	22%
Insignificant	20%	30%	22%
Not Known	20%	16%	12%

C
 The Degree to Which Computers Have
 Improved Capital Investment Planning :

Very Significant	20%	12%	11%
Moderately Significant	10%	15%	17%
Insignificant	20%	55%	67%
Not Known	50%	18%	5%

Table 10
Expected Contributions to Tactical
Management Decisions

		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
A The Degree to Which Future Applications Are Expected to Improve Sales Volume and Revenues :	Significantly .	20%	50%	33%
	Slightly	20%	37%	39%
	None	10%	6%	22%
	Not Known	50%	7%	6%
B The Degree to Which Future Applications Are Expected to Improve Timeliness and Accuracy of Planning and Control Data for Decision-Making :	Significantly	50%	46%	67%
	Slightly	—	30%	11%
	None	10%	12%	17%
	Not Known	40%	12%	5%
C The Degree to Which Future Applications Are Expected to Improve Capital Investment Planning :	Significantly	50%	30%	28%
	Slightly	20%	24%	22%
	None	—	37%	33%
	Not Known	10%	9%	17%

Computers and Communications in the Canadian Business Community

(f) Application to Strategic Management Decisions

A more advanced concept of computer use in the business community is its application to strategic planning — the formulation, execution and control of business strategies. In this area, computers have been used to simulate systems incorporating variables associated with long-term business opportunities, and also have been helpful in determining optimum resource allocations to exploit such opportunities for the benefit of the enterprise.

In order to determine executive attitudes towards computer applications in the strategic planning field, questions were asked on the extent to which existing computer applications have aided the strategic planning process, and regarding what needs were foreseen in this field. The results are recorded in Tables 11 and 12.

Expectations that computers would provide increased aid to strategic planning were expressed by executives in all three user categories. Their responses are shown in Table 12.

3. Current Gaps and Deficiencies in Computer Applications

In order to obtain a better understanding of management's attitude towards EDP performance, two sets of questions were devised: the first set was concerned with problems of user acceptance, and the second with aspects of cost effectiveness. Executives were asked to identify up to three of the most important deficiencies from a list of possible inadequacies prepared by the Task Force, and to add any additional problems or requirements not included in the list.

The responses focussed squarely on only two major problems. Thirty-five out of fifty executives mentioned, as a major problem, the lack of user knowledge regarding what computer systems could accomplish. Twenty-three respondents mentioned excessive development costs and time over-runs as a major source of dissatisfaction. Generally, respondents felt that major gaps in the educational system, for both computer professionals and users, were the main cause for such deficiencies. A typical comment offered was: "We may have to wait for a new generation of users and systems-managers before we can make extensive use of computers". A more detailed presentation of the responses obtained is given in Table 13.

Table 11
 Past Contributions to Strategic
 Management Decisions

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Degree to Which Computers Have Improved the Integrated Planning of Business Strategies :			
Very Significant	—	3%	—
Moderately Significant	10%	15%	12%
Insignificant	30%	55%	73%
Not Known	60%	27%	15%

Table 12
 Expected Contributions to
 Strategic Management Decisions

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Degree to Which Future Computer Applications Are Expected to Improve Integrated Planning of Business Strategies :			
Significant	30%	37%	22%
Slightly	20%	24%	12%
None	10%	30%	50%
Not Known	40%	8%	16%

Apart from the two major problems, executives in large- and medium-size EDP user organizations were dissatisfied with the time and effort required to adjust existing systems to the changing needs of users. Small EDP user organizations were dissatisfied with the economic returns from computer applications, and their ability to perform as expected.

Fifty-three out of the sixty-two executives responded to questions aimed at exploring cost effectiveness of (i) computer operations, (ii) information systems-development, and (iii) their means to measure such. Slightly over half of the respondents from large EDP user organizations considered the current cost effectiveness in computer

Table 13
Gaps and Deficiencies in
Computer Applications

Problem	Breakdown by EDP User Category			
	All Respondents	Large	Medium	Small
1				
Lack of user knowledge as to what the system can do for them	(1) *66%	(1) 75%	(1) 63%	(1) 67%
2				
Excessive development costs and time overruns	(2) 44%	(2) 38%	(2) 53%	(3) 27%
3				
Lack of systems responsiveness to organizational and environmental changes	(3) 28%	(2) 38%	(3) 37%	(9) 7%
4				
Economic returns on EDP expenditures	(4) 21%	(4) 12%	(6) 17%	(2) 33%
5				
Getting the right information on time	(4) 21%	(4) 12%	(4) 23%	(5) 20%
6				
Inability to get the right problem solved	(6) 19%	(-) 0%	(5) 20%	(3) 27%

Note:

Figures in brackets, *e.g.*, (3), indicate the ranking of the problem according to frequency of selection. The number of responses to each question is recorded as a percentage of executives responding in each user category.

operations as unsatisfactory, and as therefore posing a problem of some significance. Less concerned were respondents from medium-size user organizations, and the least concerned were small EDP user organizations. Apparently, user departments within larger corporations were frequently "stuck" with charges from their EDP department which exceeded the original estimates made during the initial systems-design phase. User departments believe that EDP charges are neither predictable nor controllable. (See Table 14.)

Respondents were far more vocal with regard to the question of cost effectiveness of information systems-design. More than three-quarters of those responding considered this to be a problem of some significance, and regarded systems-development costs and times as excessive. Frequently, budgeted costs were overrun and deadlines missed. According to comments by respondents, many difficulties seemed to originate in the definition of the concept of the system, when key points were often overlooked, and too much emphasis was placed by computer professionals on the technological challenges, to the detriment of obtaining practical solutions to business problems. (See Table 15.)

Measuring the economics of computer applications was considered by many as an almost impossible task because cost displacement, the normal yard stick, is only one part of the equation. Other aspects, such as an improved span of management control, greater attractiveness of customer services, and the impact on employee job satisfaction, still defy quantification. To gain an appreciation of management's concern about this topic, the question was posed as to whether the lack of standards to objectively measure the efficiency of computer operations and information systems-development represents a significant problem to management and to the operation of the business. The responses indicated that this does not rank as a significant management problem, as shown in Table 16.

Table 14
Cost Effectiveness of Computer Operations

The Degree to Which Cost Effectiveness of Computer Operations Still Remains a Problem :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	43%	19%	7%
Moderately Significant	14%	36%	27%
Insignificant	43%	45%	66%

Table 15
Cost Effectiveness of Information Systems-Development

The Degree to Which Cost Effectiveness of Information Systems-Development Still Remains a Problem :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	43%	36%	33%
Moderately Significant	43%	45%	33%
Insignificant	14%	16%	34%

Table 16
Measurements of EDP Efficiency

A
The Degree to Which Lack of Standards to Measure the Efficiency of Computer Operations and Information Systems Development Is Considered a Problem :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	—	23%	25%
Moderately Significant	43%	36%	19%
Insignificant	57%	36%	56%

B
The Degree of Impact on Business Is :

Very Significant	14%	13%	25%
Moderately Significant	14%	39%	19%
Insignificant	72%	42%	56%

Part C

Organizational Approaches to Information Processing

Introduction

The responses from executives to questions concerning the future role of computers in their businesses, outlined in the previous part, reflected an attitude of cautious optimism. Most executives expressed a somewhat skeptical view of the promises of technologists and considered the emergence of the "Cashless Society", the general-purpose "Management Information System" and "the Wired City" as opportunities for consideration in the more distant future. There was wide recognition by top management of the benefits to be derived from computer applications and of the growing dependence of businesses on computer systems.

On the other hand, the survey team was also made aware of the dissatisfaction of top management with computers: widespread problems of middle and lower management in making profitable use of computer applications within the existing structure of the organization; excessive development costs and time over-runs by the EDP organization; lack of responsiveness of computer systems to organizational, technological and environmental changes; visionary pipe-dreams of technologists which tend to raise hopes too high too soon. The practical implications of such problems have been the subject of many dissertations. McKinsey & Company reported in 1969 "that computer effort is in all but few exceptional companies in real, if often unacknowledged, trouble".⁶ Dr. H. Grosch, a noted U.S. computer scientist, mentioned in his discussions with the Task Force "that the present generation of computer in the United States is utilized at a level of efficiency below 10 percent".

Closer to home, Douglas A. Louth of Price Waterhouse Associates, Vancouver, suggests that "a deep crisis of confidence in the computer exists in Canada".⁷

⁶ McKinsey & Company, Inc., "Unlocking the Computer's Profit Potential", *Computers and Automation* (April, 1969), pp.24-33

⁷ Douglas A. Louth, "The Computer - A Deep Crisis of Confidence", *Executive* (May, 1971), pp.15-8

Computers and Communications in the Canadian Business Community

The two conflicting attitudes of high expectation and deep dissatisfaction prompted the survey team to probe further into these issues. It was felt that a clearer understanding was necessary as to the current "state of the art" in the evolution of computer use by the Canadian business community. To accomplish this, the survey team interviewed executives and senior EDP managers from sixty-two companies, and explored with them their approaches to computer use in their companies. These interviews concerned the following areas of investigation, considered to be important factors in the successful application of computers:

- The main purposes and objectives of computer applications;
- organizational measures taken to attain more profitable use of computers;
- approaches used in planning computer systems and applications;
- approaches used in the development of required manpower resources and critical gaps encountered in this area;
- approaches taken to protect vital business data, and security of EDP operations

The responses to these investigations primarily describe the past and current situation. The results of investigations on future uses of computers are described in the *Data Communications Survey*, to be found in this volume.

1. Summary

The highlights of the findings are:

- The vast majority of computer applications in the Canadian business community process relatively simple, but diverse, routine tasks, which were performed previously by manual means. Users expressed the belief that computers could process these faster, cheaper and with greater accuracy than by manual methods.
- Relatively few companies in Canada are in the forefront of advanced computer technology applications. Those who are, utilize their equipment to improve their competitive position within the business community. Most of these companies are very large organizations, and account for a significant share of total computer rental in Canada.
- With regard to the full exploitation of the usefulness of the computer, management at all levels is still at the learning stage. While many senior executives had assumed control over information processing in their companies, less than half of the companies surveyed had formal procedures for line-management participation in project selection. In most cases, control over computer application profitability is limited to budgetary control over the EDP department.
- While the mechanism and tools for integrating systems-development and computer operations into the mainstream of management processes had not yet evolved, attempts were being made to insure that computer development objectives converged with those of the business. Nearly two-thirds of the companies surveyed prepared periodic business plans, but the means for translating these into appropriate development plans were mostly in the early stages of production.

Computers and Communications in the Canadian Business Community

- Education and training in the field of computers and computer/communications were viewed by executives and EDP management as important problems. They felt that assistance in this area was the most fruitful way in which governments and public institutions could stimulate more effective and efficient use of computers in Canada.
- Most EDP managers considered that their security measures to protect vital company data and to safeguard EDP operations were adequate for their businesses.

2. Purposes and Objectives of Computer Applications

Information on the purpose of computer applications in the business community was obtained through a joint survey, conducted by the Canadian Chamber of Commerce and the Task Force. Accounting, payroll processing, distribution, and inventory control appeared to be the routine tasks performed by the computer. The projected development of computer-based information systems in the field of forecasting, planning, and simulation basically confirmed that steps were being taken to satisfy those new application needs discussed in the preceding part. Figure 9 summarizes the current and planned use of computer applications in the business community.

The views of executives confirmed the existence of two main extensions in the future use of computers by the business community: the application of computer techniques to routine tasks, designed to automate clerical work, or to improve availability of everyday information to lower and middle management; and their applications to tactical or strategic business tasks, designed to improve the innovative or competitive position of the enterprise, relative to others in the business community. On-the-spot observations were made, and lengthy discussions were held with executives and EDP management on this subject. It was found that most applications process relatively simple, discrete, routine tasks, which were previously performed by manual means. EDP managers commented that most user organizations prefer this approach, and were mainly concerned with making sure this work was processed faster, cheaper, and with greater accuracy than was possible through clerical means. Also recognized was the ability of computer-based systems to produce periodic summary information on past performance for management, as a by-product of data processing. Executives commented to the survey team that many of these types of applications evolved with relatively little "selling" effort by the EDP organizations, as general management was beginning to have a clearer appreciation of how computers could help them in such routines.

Figure 9

Application of Computer Services
in Business and Industry*



In evaluating the potential of advanced computer applications in support of specific business strategies, the survey team found that the sixty-two companies surveyed fell into one or the other of two groups: most companies were engaged in the computerization of relatively simple, but diverse everyday jobs, using traditional methods in the application design and operation; on the other hand, a small number of the companies surveyed had definite expectations on the use of computers and telecommunications to achieve specific business objectives. Examples of such uses were found in the financial community, transport, hotel and travel industries. Also a few companies in the primary industries were making use of advanced technology to improve their competitive strength on the international scale.

Those few companies who are in the forefront of advanced computer/communications applications displayed a well-defined economic purpose for the application of "leading-edge" technology, had an effective management focus on the purpose of the application, and indicated that financial and personnel resources were available for the task. Usually, executive and EDP management indicated an awareness of the economic risks in the application of "leading-edge" technology, as the price they would have to pay for leadership in their industry.

In viewing the usage of computer and computer/communications facilities by the business community in the context of the past, present, and future environment, it was therefore recognized that relatively simple, stand-alone routine applications are the "bread and butter" uses of computers in Canada now, and for some time to come. The need for large-scale systems integration, general-purpose Management Information Systems, together with associated data banks, ranked low in the scale of priorities of most of the people interviewed.

3. The Organization and the Computer

As progressively more areas of business have been affected by the computer, and as the expenditure on computer applications has increased, the need to control the effectiveness of computer applications has become more apparent. Each segment of the organization has a different perspective of the meaning of computer effectiveness. To some it may represent cost-savings, or an improved ability to plan for the business future; to others it may represent the tool for integrating control over the various functions of the business.

Computers and Communications in the Canadian Business Community

To assess what changes have occurred in the approaches which are used by businessmen in controlling the effectiveness of their computer operation, information was obtained from executives on:

- Top management participation in computer-systems effort, and level of reporting of the senior EDP manager;
- degree of EDP centralization;
- line-management participation in EDP project selection;
- control measures over EDP expenditures, and
- procedures used to plan computer systems and applications.

(a) Top Management Control

Many companies have made structural and organizational changes during the last few years to enable increased top management participation in EDP operations. Also, the downward course of the economic climate during 1970, as well as inflationary trends, has forced a re-examination of costs and contributions of computers. Senior executives (President, Vice-President) in over 70 percent of the companies surveyed had assumed responsibility for the EDP function. This provides, at least organizationally, the means for reconciliation of conflicting demands on the EDP organization, as is shown in Table 17.

The changes in reporting structures have also resulted in a greater degree of centralization of the EDP function. Seventy-eight percent of the companies surveyed reported that the EDP function was centralized at the corporate level; greater effectiveness of the systems-development function, and computer consolidation at the corporate level were some of the reasons offered by executives for such a change. However, many respondents emphasized the fact that the purpose of consolidating the direction of the EDP function at the corporate level was co-ordination and rationalization, and that the actual development process was still undertaken within the line department for which the system was being designed. (See Table 18.)

(b) Line-Management Participation

The responses from executives on the role of line-management in the selection of computer applications appeared to be less positive. Less than 50 percent of the companies surveyed had formal procedures for approval of computer systems-development, or for line-management participation in project selection and EDP expenditure control.

Table 17
Line of Reporting

	All Respondents
The Senior EDP Manager Reports to :	
President	15%
Vice-President	55%
Senior Accounting Executive	23%
Division or Branch Manager	5%
No Reply	2%

Table 18
Degree of Centralization

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The EDP Function Is :			
Centralized at Corporate Level	90%	68%	89%
Decentralized at Divisional or Lower Levels	10%	17%	—
Organized Around Functional Responsibilities	—	12%	11%
No Reply	—	3%	—

Computers and Communications in the Canadian Business Community

Line-management participation in project selection, approval, design and implementation plays a strong role in achieving effectiveness of computer applications. The proportions of companies having formal procedures for project approval are shown in Table 19, and the departments involved in the approval are shown in Table 20.

(c) Control over EDP Expenditures

Most companies monitored EDP expenditures through simple budgetary controls over their EDP department. A number of companies were beginning to view their EDP department as a profit centre and had implemented control measures to monitor the effectiveness of departmental expenditures and investments. The purpose of these measures was to monitor cost effectiveness of individual applications, as well as the overall efficiency of the EDP function. In some cases, user departments were charged for services rendered by the EDP organization, to help insure that such services were effective, while top management directed the overall strategy of computer applications to achieve company-wide efficiency of operations. While none of the existing control techniques can truly satisfy the needs of all users, a number of respondents claimed to have achieved greater efficiencies and effectiveness from computer expenditures through their use. Information on services charged to user departments is given in Table 21.

Table 19
Development Projects Approval
Procedures

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Formal Procedures for Approval of Development Projects Exist:			
Yes	70%	55%	28%
No	—	24%	45%
No Reply	30%	21%	27%

Table 20
Project Approval Participation

Project Selected for Development Requires Approval by : *

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Executive	70%	65%	84%
Line-Management	30%	21%	22%
EDP Management	—	24%	6%
Committee	10%	18%	—
No Reply	20%	—	—

* Multiple replies possible

Table 21
EDP Expenditures Control

The EDP Department Charges for Services Rendered to Other Departments for : *

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Systems-Development	50%	35%	17%
Systems-Maintenance	50%	35%	17%
Computer Operations	70%	41%	39%
No Reply	10%	3%	6%

* Multiple replies possible

Computers and Communications in the Canadian Business Community

(d) Computer-Systems Planning

Leading international consultants have stressed, time and time again, the need for adequate computer-systems planning. I. T. David and H. S. Moss of Touche, Ross, Bailey and Smart⁸ defined systems planning as “the continuous process of defining systems projects, allocating resources to systems projects and controlling the performance of systems projects”. The need for systems planning is evident when one considers: (i) the long lead-times required for systems-development and hardware acquisition; (ii) the problems involved in defining development priorities and user needs; (iii) the need to reconcile systems-development objectives with business objectives, and (iv) the difficulties in having the right development resources available in time for each project. Systems planning may be viewed as a two-phase process: operational planning and strategic planning. R. Greenblatt of Celanese Corporation⁹ defines the processes as follows:

“OPERATIONAL SYSTEMS PLANNING is the process of developing short-term achievable objectives and producing action programs for accomplishing these objectives.

“STRATEGIC SYSTEMS PLANNING is the process of establishing enduring goals for the corporation, developing long-term achievable objectives, and selecting ‘strategies’ to meet these objectives that lie beyond operating group responsibilities.”

To obtain a better understanding of the situation in Canadian business with regard to computer-systems planning, the survey team asked questions on the degree to which computer-systems planning was integrated with general business planning. In addition, the team obtained information from senior EDP managers on methods and information sources used in operational computer-systems planning and on their progress in the development of strategies for long-term computer utilization.

⁸ Touche, Ross, Bailey & Smart; Head, Robert V.; David, Irwin T. and Moss, Henry S., “Data Management Guidelines: Intermediate and Long Range Systems Planning”, *Data Processing, Volume X* (Proceedings of the 1966 International Data Processing Conference, Data Processing Management Association, Chicago, Ill., June 21-24, 1966) (DPMA, 1966), pp. 80-8, and handout at conference, “Data Management Guidelines for Long Range Systems Planning”.

⁹ Greenblatt, Robert, Celanese Corporation, “Strategic Systems Planning”, paper presented at the 1970 Guide/Share Conference in Minneapolis, Minnesota, April 6, 1970.

It was found that, while the mechanisms and tools for integrating systems-development and computing into the mainstream of management processes had not yet evolved, attempts were being made to ensure that objectives for computer development converged with those of the business. Nearly two-thirds of the companies surveyed prepared periodic business plans, but the means for translating these into appropriate computer-systems development plans were costly in the early stages of development. Strategic computer-systems planning was observed in only two of the sixty-two companies surveyed, and only a minor interest in the use of such an approach by other respondents was noticed.

Table 22 summarizes the information obtained from executives on planning procedures in the different companies visited.

A somewhat different picture was obtained during the interviews with EDP managers. While 71 percent of executives claimed that a business plan existed on which the systems plans could be based, only 31 percent of EDP managers claimed to use the plan for computer-systems planning, as seen in Table 23.

The comments from EDP managers of large- and medium-size user organizations suggest that a wide variety of systems planning approaches are in use. An interesting approach was reported by one of the more advanced user companies. In this case, a document is prepared for discussion by the chief executive committee, outlining strategic and tactical opportunities for the use of computer/communications systems. Suitable proposals are then incorporated in the business plan and the related systems plan. Some companies reported that they were beginning to make effective use of planning committees, often involving the chief executive. In another case, systems planning was viewed as a responsibility primarily restricted to the EDP organization, with only skeleton plans made available to the executive.

4. Manpower Development

There was a broad interest among respondents in problems concerned with education and training in computer/communications. Business executives and EDP management felt that assistance in this area was perhaps the most fruitful way in which governments and public institutions could stimulate more effective and efficient use of computers in Canada.

Table 22
Computer Systems and Business
Planning (Executive Viewpoint)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A			
Formal Business Plans Exist on Which Computer-System Plans Are Based :			
Yes	70%	81%	61%
No	30%	19%	39%
No Reply	—	6%	—
B			
The Planning Horizon of the Business Plan Is :			
1 Year	—	—	18%
2–4 Years	—	11%	—
5 Years	57%	70%	73%
Over 5 Years	43%	19%	9%
C			
The Business Plan Is Revised :			
Quarterly	14%	—	9%
Semi-Annually	14%	8%	27%
Annually	72%	92%	45%
No Reply	—	—	29%
D			
Business and Computer-System Planning Procedures Are :			
Integrated	40%	41%	—
Co-ordinated	60%	38%	—
Informal	—	21%	100%

Table 23
 Systems Planning
 (EDP Management View)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Systems Planning Is Triggered by:*			
The Company Business Plan	50%	35%	11%
Requests by Users	40%	35%	22%
No Formal Plan Exists	10%	6%	17%
No Reply	20%	24%	60%

* Multiple replies possible

Executives voiced concern that EDP personnel did not have sufficient business training, experience and knowledge, and, as a consequence, sometimes had difficulty communicating with managers. And, on the other hand, managers had not always been quick to accept the new business technology embodied in computers.

In order to obtain a clear picture of problems in manpower development, the survey covered the following topics:

- Manpower needs;
- hiring practices;
- training of computer professionals;
- training of staff and management;
- accreditation of professionals.

(a) Manpower Needs

The general shortage of trained computer personnel which was evident in the sixties no longer exists because of the increased number of graduates from universities and community colleges with training in computer techniques. Also, the economic slowdown in Canada caused a number of companies to reduce their EDP staff, thus releasing trained employees into the job market. According to predictions by EDP management, new hirings during the period 1971/76 will proceed at the rate of less than 5 percent *per*

Computers and Communications in the Canadian Business Community

annum; this is in sharp contrast to the hiring rate of about 10 percent during the years 1966/71. University and college graduates, trained in computer science or programming, were, in fact, experiencing difficulties in finding appropriate employment at the time of the survey.

In spite of this situation of over-supply, there were still isolated shortages. Users of small computers, and some of those in less populated areas of Canada, experienced difficulties in obtaining competent analysts and programmers, probably because there is a general preference among analysts and programmers for the more sophisticated work and better remuneration to be found in large computer installations. Some users even reported difficulties in obtaining keypunch operators. The responses from EDP management on questions related to shortages of competent personnel are shown in Table 24.

(b) Hiring Practices

Nearly 70 percent of the companies interviewed hired technical staff primarily from external sources, while 19 percent obtained their personnel through internal transfers. The majority of companies appeared satisfied with the level of technical competence of those hired externally, as shown in Table 25.

Various procedures were used to assess aptitude, competence, and psychological suitability of job applicants, as indicated in Table 26.

Responses suggested the existence of a gap in understanding between universities and users. A number of EDP managers questioned the value to systems analysts of much of the computer science education, and were also not convinced that it was necessary for application programmers in the business community to have a university education. Computer science education, according to their views, placed the main emphasis on detailed knowledge of computer capabilities and operating systems, and this would be of value only to a few senior computer-systems programmers, employed in large installations.

Particular criticism was directed towards the absence of good systems analysis courses at the undergraduate level of education. It was felt that degree or diploma courses were needed, which combined computer and information systems technology with behavioural sciences, business administration, accounting, personnel administration and related subjects. It was also felt that improving the business orientation of systems

Table 24
EDP Manpower Shortages

A Shortage of Competent Computer
Personnel Exists in the Following Fields:

		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
Systems-Management	Yes	20%	32%	6%
	No	80%	62%	56%
Systems-Planners	Yes	20%	38%	11%
	No	80%	53%	50%
Systems Analysts	Yes	20%	47%	28%
	No	80%	53%	39%
Applications-Programmers	Yes	10%	38%	28%
	No	90%	62%	39%
Data Communications Specialists	Yes	50%	18%	17%
	No	50%	62%	50%
EDP Operating Personnel	Yes	20%	30%	28%
	No	80%	67%	50%

Table 25
EDP Staff Hiring Practices

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A			
Technical Staff Is Hired Externally :			
Yes	70%	74%	67%
No	30%	24%	22%
B			
Their Level of Technical Competence Is Generally :			
Highly Satisfactory	25%	31%	42%
Satisfactory	62%	69%	42%
Unsatisfactory	13%	—	16%

Table 26
Job Applicant Evaluation Procedures

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Competence of Job Applicants for Programming and Systems Analysis Positions Is Assessed Through :			
Interviews	80%	68%	61%
Standard Aptitude Tests	50%	71%	61%
Other Psychological Tests	30%	26%	—
Reference Checks	30%	15%	—
Hire Internally Only	—	6%	—

analysts would help to bridge the gap between the computer professional and those he serves. The co-operative courses in applied computer science, offered by some universities in Ontario and Quebec, were exceptions to this general criticism. In these programmes, students are exposed to problems in companies and government departments during the practical work periods which alternate with the study periods.

There appeared to be general satisfaction with application programmer training provided by the community colleges, the CEGEP's and institutes of technology in the various provinces. Application programming graduates from these schools were generally well regarded, and their training appeared to meet the expectations of the business community.

EDP managers had a generally low opinion of the quality of training offered by private commercial training institutions, excluding those of the manufacturers. They felt that, in a number of cases, selection procedures of the private schools were questionable, and that some candidates were attracted by unethical promises, and by exaggerated advertising and sales-promotional claims. In addition, cases were reported where inadequate, hands-on computer training was provided, or where the computer used for training was not of a make widely represented in that area. They stated that graduates of these institutions must frequently be re-trained after appointment. Almost two-thirds of the respondents recommended that provincial governments implement licensing measures for these institutions, or strengthen such measures where they now exist.

More than half of respondent companies criticized the commercially-available training courses provided by manufacturers, consultants, professional associations and others. Most of their criticisms were directed towards the high cost of these courses (including travel and living expenses) which limited the number of potential attendees; in addition, they felt that the content was too general, and not oriented to specific needs; and, in certain cases, there were too many subtle "sales pitches".

The combined effect of these problems, and the increased cost of training since "unbundling" occurred, had led many companies to establish or expand in-house training schemes for their EDP staff as shown in Table 27.

The procedures in use for internal training programmes varied considerably, but video tape recorded courses and programmed instruction manuals, available from commercial sources in the U.S., had become increasingly popular, as is shown in Table 28.

Table 27
Internal EDP Training

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Internal Technical EDP Training Facilities Are Available :			
Yes	70%	76%	67%
No	10%	24%	22%
No Reply	20%	—	11%

Table 28
EDP Training Procedures

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Procedures in Use :			
Manufacturers’ Courses	70%	12%	6%
Video Tape Recording	40%	12%	—
In-House Courses	50%	18%	—
On-the-Job Training	10%	24%	17%
Programmed Instruction Manuals	20%	15%	6%
Commercial Courses (other than those provided by manufacturers)	10%	15%	—
Informal Arrangements	—	4%	39%

While executives expressed concerns with regard to training and education, most of them were satisfied with the technical competence of their personnel, as shown in Table 29.

(c) The Training of Management and User Personnel

A number of companies had taken measures in the field of user training. Management and user personnel training was being undertaken in about 40 percent of the companies interviewed, with a preponderance in the large user category, as shown in Table 30.

The methods for management and user training in computer applications varied from company to company. A very large computer user organization had an extensive, formal, management training programme, which included computer and terminal training. A number of organizations made good use of audio/visual training courses, originally developed for internal management training by a large U.S. corporation, and now sold commercially. Temporary assignments of management personnel to EDP operations were also used as a training approach by some organizations. House journals had also been found useful to familiarize employees with new computer application developments, and to help reduce the employees' nervousness regarding computers.

Some executives felt that secondary schools should devote more attention to giving their students an appreciation of the capabilities and limitations of computers. One company interviewed was making its surplus computer time available to local schools to alleviate this problem. They also felt that, as an increasing number of university-level recruits (besides computer professionals) were exposed to computers in their jobs, insufficient preparation was given by universities for these tasks. These gaps in secondary and post-secondary education had led the business community to provide in-house training facilities to attempt to overcome the suspicion and mistrust associated with the use of computers.

(d) Accreditation of Computer Professionals

Pressures have been mounting towards the attainment of a professional status and certification of competence for computer personnel in the same way that members of other professions, such as accountants or engineers, are accredited. So far, two certification programmes for computer programmers have attained a limited degree of acceptance. These are the Certified Data Processor (CDP) and the Certified Business Programmer (CBP) programmes of the Data Processing Management Association. Some

Table 29
Inadequacies in Technical Education
of Computer Professionals
(Executives' Views)

The Degree to Which Progress in the
Application of Computers to Business Is
Hindered Because of Inadequacies in the
Education of Computer Professionals

A
Executive Experience with This Problem :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Frequently	10%	18%	28%
Occasionally	30%	35%	28%
Never	30%	32%	28%
No Reply	30%	15%	16%

B
Impact of This Problem on Business :

Very Significant	10%	12%	22%
Moderately Significant	30%	35%	17%
Unimportant	30%	38%	44%
No Reply	30%	15%	17%

Table 30
Management and User Training

Management and User Training
Programme Is Established :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	80%	41%	17%
No	10%	56%	67%

leading consultants have advocated the certification, or even licensing, of computer professionals, to ensure minimum standards of ability and adherence to a code of ethics.

Yet, the pressures for professional accreditation are not without opposition; for example, T. J. Vander Noot¹⁰ gave, in his talk to the Ottawa Chapter of the Canadian Information Processing Society, a number of valid reasons against accreditation, the major one being the lack of an adequately defined professional profile.

Opinions of EDP managers' arrangements for certification are given in Table 31.

5. Practices and Standards for Information and Computer Systems

Formal systems practices and standards manuals for computer-systems design and operations have been developed by a number of companies because of their need to achieve increased productivity, greater operational reliability, and improved consistency of results. Some indicated that they had made large investments in such activities. Manuals for systems-development, programming and computer operations have been produced or adopted by many organizations, as shown in Table 32. In many cases, these manuals included detailed procedures for documentation of systems-design and programs, file and data structure, use of programming languages and operating systems features, data security, performance measurements, and project management.

Many EDP managers in large- and medium-size user organizations viewed standards and practices in systems-development and programming as a matter of internal concern only. A few suggested the development of national standards as a check list for internal standards, and as a means of overcoming training problems resulting from the high mobility of programmers and systems analysts. Some stated that the lack of uniform standards became most evident during the conversion from the second to the third generation of computers, which necessitated long periods of emulation until the systems were finally redesigned. Lack of standards for operating systems documentation, data communications, and optical character recognition were also mentioned as continuing problems.

¹⁰ Vander Noot, T.J., "Some Negative Thoughts of EDP Accreditation", notes for a talk to the Ottawa Chapter of the Canadian Information Processing Society, March 15, 1972

Table 31
Possible Arrangements for
Certification

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Certification of Professional Competence Should Be Established Through :			
Professional Associations	70%	44%	39%
Government Licensing	20%	15%	22%
University or College Degrees	—	15%	6%
Technical Colleges	10%	9%	17%
No Need	20%	—	6%

Table 32
Formal Standards and Practices
in Use

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Formal Systems Standards and Practices Have Been Developed or Adopted :			
Yes	80%	77%	33%
No	10%	21%	56%
No Reply	10%	2%	11%

There was no general consensus of opinion among EDP managers regarding the need for national standardization policies.

Some believed that standards, beyond those set by hardware manufacturers, impose limitations on the innovative capabilities of designers. Managers of smaller organizations suspected that standard-setting activities may favour larger users and, therefore, may not satisfy their needs. A few saw standard-setting activities in Canada as an almost hopeless task, because of powerful, vested commercial interests of hardware manufacturers and telecommunications carriers. Some felt that co-ordinated action would foster better co-operation among Canadian users, and assist in protecting Canadian interests in international standard-setting bodies.

Those organizations which had made investments in their internal standardization processes appeared least interested in the development of national policies. Many EDP managers in medium and small user organizations felt that government could support activity in this field through the provision of financial support to national standard-setting bodies; by funding research into prototype standards; and by fostering progress in standardization through its own internal use and procurement. Few would like to see enforced standards, as is clearly indicated in Table 33.

Strong concern was expressed with regard to the possible development of separate Canadian standards. There was a fear that any deviation from U.S. standard-setting practices may cause wastefulness and confusion.

6. Security of EDP Operations

The need for adequate protection of business and personal data against theft, unauthorized access, loss, and misuse is generally recognized, and measures have been adopted in a number of organizations to improve the security of EDP operations against sabotage, fire and other disasters. To obtain information on present conditions, EDP managers were asked to describe their data protection methods and security procedures.

Most EDP managers believed that their security measures were adequate for their businesses. About two-thirds of the respondents made use of off-site file storage facilities to ensure back-up of vital data in case of fire or accidental losses. (See Table 34.)

Table 33
Government Support of
Standardization

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A Direct Financial Support to Standard- Setting Bodies :			
Yes	30%	64%	45%
No	30%	21%	39%
No Reply	40%	15%	16%
B Funding of Research to Develop Prototype Standards :			
Yes	20%	55%	56%
No	40%	30%	28%
No Reply	40%	15%	16%
C Require Use of Standards in Federal Government Procurement :			
Yes	40%	71%	67%
No	20%	12%	17%
No Reply	40%	17%	16%
D Enforcement of Standards Through Regulation :			
Yes	20%	32%	22%
No	40%	53%	62%
No Reply	40%	15%	16%

Table 34
Security Against Loss of Files

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Vital Company Data Files Are Protected Through :*			
Off-Site Storage Facilities	70%	67%	56%
Separate On-Site Storage	80%	67%	44%
No Reply	10%	—	11%

* Multiple replies possible

Security procedures with regard to entry into computer installations have been tightened since the Sir George Williams affair.¹¹ Computer centres are no longer considered as show-pieces for all to see. About two-thirds of respondents did not allow anyone except authorized EDP personnel to enter installations. In most cases, operators in computer areas were relied upon to recognize and challenge any unauthorized personnel attempting to enter. Others (a minority) had installed more sophisticated devices, such as remotely-operated or combination locks on access doors. The overall picture is shown in Table 35.

There was less anxiety regarding the actual theft of data. While about two-thirds of the respondents had developed basic procedures to avoid theft, or any unauthorized access to files or print-outs, the measures adopted were generally simple. Their main concern was generally focussed on unauthorized access to data, rather than the possible theft of proprietary computer programs. Companies permitting remote-access to files through terminals, relied heavily on simple passwords, and only in isolated cases were terminal codes or call-back procedures used.

Possible abuse of installations by operating staff was also a source of anxiety in most cases. About half of the respondents reported that their staff was bonded, frequently as part of a general policy for all company employees. Most employees were subject to personal checks before hiring; some checking was done by private investigator organizations, but mostly it was done by verifying references. In addition, those employees who were dismissed, no matter what the cause, were, in most cases, excluded from the computer room, to prevent possible mischief arising from retaliatory action.

Fire protection and alarm systems were used by most respondents from large- and medium-size installations, but most small installations did not have protection of this type.

One can therefore conclude that security procedures in use by the business community are, in general, simple and, while not entirely foolproof, appear to satisfy most needs.

¹¹ A student riot in 1969 caused the destruction of the computer centre and data files at Sir George Williams University in Montreal.

Table 35
Access to Computer Areas
Restricted

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	60%	68%	45%
No	30%	26%	45%
No Reply	10%	6%	10%

Part D

The Computer/Communications Evolution and the Canadian Business Community

Introduction

Advances in information systems-design, computer, and telecommunications technologies have given rise to new concepts of solving information systems-design problems. Of particular interest is the emergence of the “computer/communications” concept, which combines computer processing capabilities with data bank and telecommunications facilities, to provide a variety of information services to many users. The concept implies that information can be processed, stored and communicated entirely by computer and associated telecommunications facilities, with a minimum of human intervention, and that such services can be made accessible from remote terminals.

As more and more people become concerned with the evolution of computer/communications technology, an increasing number of questions are being asked. For example, how rapid and widespread is progress likely to be, and what are some of the future benefits which can be expected? In an attempt to gain answers to these questions, studies were undertaken to identify opportunities and trends in the use of such systems, and to sample the reactions of the Canadian business community to their implementation. This part of the report describes the findings of these studies.

A number of discussions took place with experts in large U.S. corporations, and with companies operating commercial computer/communications networks. They covered such topics as “the state of the art”, benefits expected or achieved, and the problems encountered in the development of such systems. The information obtained was used to formulate questions for the survey of EDP users in business and industry, in order to gain a better appreciation of the Canadian situation.

1. Summary

More than half of the responding in-house computer-systems users have gained practical experience in the use of commercial computing services to augment in-house capability. However, only a few would consider replacement of in-house facilities by services provided through public computer/communications systems. Misgivings were expressed

Computers and Communications in the Canadian Business Community

regarding the possibility of becoming locked into a system over which users would have no managerial control.

User responses suggested that the growth of demand for raw computing power is not very large in Canada, when compared to the growth of specialized services. Greater competition in the supply of raw computing power may be expected from companies which market their surplus in-house computer capacity commercially.

There are two approaches being used by commercial operators in Canada, which are the most likely to achieve the greatest degree of user acceptance. These are: the provision of highly specialized information services marketed directly to the end user; and services to EDP organizations which augment in-house processing and systems-development capabilities.

Existing telecommunications facilities are adequate to meet the needs of most users but lack of low-speed, low-cost data transmission facilities, and the high costs of broadband facilities hinder the development of more advanced computer/communications systems in this country.

Data bank developments were underway in most large- and medium-size EDP user organizations, but most are designed for specialized purposes in support of a specific function or application. Only a small number of large user organizations were engaged in general-purpose data bank design.

Very few companies were making use of new application-design technology. Few have the resources to compete with major U.S. corporations in the application of leading-edge technologies.

Almost one-third of the surveyed companies used U.S.-based information or computing services, but the extent of such use was reported as small in comparison with the volume of information processed, stored and communicated in Canada. Much of the north/south information-flow was generated by in-house computer/communications systems of multinational corporations, but many Canadian firms used specialized services not yet available from Canadian sources.

Most users indicated preference for a government policy design which would attain a fair competitive environment in computer/communications services on the regional,

national and international scales. Restrictions on the international information-flow were viewed as having serious consequences for companies doing business abroad.

2. The In-House Computer-Systems User and the Public Computer/Communications System

To gain a better understanding of the potential participation of EDP users in public systems formation, the Task Force investigated the following aspects:

- The degree of current use of commercial EDP services by in-house computer-systems users;
- executive and systems-management attitudes on conversion from in-house processing to public- or jointly-shared computer/communications systems;
- types of computer/communications services required to satisfy user needs.

(a) Use of External EDP Services

More than half the responding companies used external facilities to augment in-house capability, and had gained practical experience in the use of service bureaux and other public facilities. Independent service bureaux appeared to be the most generally used suppliers of such services. Specialized application services, not available in-house, represented the main reason for external processing. (See Table 36.)

The sources of such services, as identified by those who replied in the affirmative, are given in Table 37, and the reasons for making use of these external services are given in Table 38.

Access to specialized software packages, such as those for operations research or for economic planning and engineering, was reported most frequently by large- and medium-size EDP user organizations as the principal reason for purchasing computer services commercially. Some medium and small users utilized service bureaux to process their payroll, billings or accounts receivable files, or to obtain aid in inventory planning, production scheduling or sales forecasting. A few used service bureaux as a back-up in emergency situations, or when application programs required computer storage capacity not available internally.

Less than a third of the small users, and almost none of the others, reported that they had used service bureaux before acquiring their first in-house computer.

Table 36
Use of External Computer Services

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
External Facilities Are Used or Have Been Used :			
Yes	60%	62%	56%
No	20%	29%	44%
No Reply	20%	9%	—

Table 37
Sources of External Computer Services*

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Independent Service Bureaux	84%	57%	40%
Manufacturer's Service Bureaux	17%	29%	10%
University Facilities	17%	10%	—
Purchase Time on Private Facilities	17%	5%	—
Others	17%	5%	20%

* Multiple replies possible

Table 38
Purpose of External Computer Services

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Special Applications	50%	71%	60%
Work Overflow	26%	29%	20%
Software Availability	17%	19%	—
Consultation Services	—	—	20%

More than two-thirds of the respondents were satisfied with the services obtained from service bureaux. Those who were not listed costs, missed schedules, and lack of recognition of specific customer needs by service bureau personnel as their main reasons for dissatisfaction.

(b) Opportunities and Problems in the Use of Public Computer/Communications Facilities

Business executives and senior systems-managers were questioned on their attitudes towards the use of public or shared computer/communications systems, in preference to existing in-house installations. While both groups indicated that they were aware of the large-scale computer-systems' claims regarding economy, few expressed any willingness to consider the exclusive use of public facilities.

Users were concerned about the possibility of becoming "locked in" to a system over which they had neither full managerial control, nor the alternative of processing their information elsewhere when the need arose. A number of firms had explored, with other companies, the feasibility of shared facilities through the formation of a computer/communications consortium, as outlined later in this section.

More than half of all respondents reported that they had examined (some of them in great depth) the question of utilizing public or shared systems rather than in-house facilities. A further 20 percent had not done so for a number of different reasons: some because they had purchased their computer; others because they had specialized information-processing needs; and others, who already had very large systems in operation, were able to form their own private computer/communications systems. (See Table 39.)

To assess the degree and type of resistance on the part of user organizations to the utilization of public or shared computer/communications systems, a list of possible improvements, that would induce potential users to convert to such systems, was drawn up by the Task Force. Executives were asked to select from that list what they felt to be the three most important prerequisites to any serious consideration of such a conversion. It was also suggested that they add any other requirements which they felt to be of particular importance. Fifty out of sixty-two executives replied to these questions.

While computer costs played an important part in the decisions of business executives and assistant managers, many remarked that company decisions regarding their computer

Computers and Communications in the Canadian Business Community

system were not based on costs alone. Other factors, such as quality and consistency of processing results, job-processing time, security of vital company data and processing resources, and the level of service available to their user departments, often play a decisive role in such decisions. (See Tables 40 and 41.)

(c) Other Inducement Factors for Conversion

Executive responses varied widely with regard to the choice of other factors. Reductions in systems-development costs and time figured prominently with respondents in all user categories. Respondents from large and small user organizations recognized the advantages of being free from worry regarding the under- or over-capacity of a given computer. However, this factor ranked low with medium-size users. A lesser degree of dependence on a few in-house computer specialists in the development and operation of computer systems, and the elimination of fixed overhead costs and problems were recognized as being attractive to medium- and small-size users, but were of no interest to large users. Next in rank, were factors related to specialized data services, which would help to reduce the need for specialized in-house expertise and facilities. These responses are listed in Table 42.

Fifty out of sixty-two senior computer systems-managers responded to the same set of questions. About two-thirds would recommend conversion, if operating costs could be reduced by about a quarter.

A different approach was used to identify preferences of EDP managers regarding the conversion to public or shared computer/communications systems. A number of possible factors that might encourage such conversions were identified, and managers were asked to rate these in order of importance. Fifty out of sixty-two respondents replied to this question. Responses varied widely, and depended on size of installation and individual preferences. Managers of large user organizations favoured features which would help the organization to obtain greater cost effectiveness of operation and design, and improved security of data resources. Medium and small organizations appreciated most the flexibility and versatility of larger systems, plus greater security of data. The responses are listed in Table 43.

Most systems-managers stated that operators of public or shared facilities would have to be prepared to assist extensively in the conversion process to make such a transition technically and economically feasible. (See Table 44.)

Table 39
 Use of Public or Shared
 Computer/Communications
 Studied

Did management study the question of subcontracting in-house computer operations to a public or jointly-shared computer/communications system?

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	60%	74%	55%
No	30%	26%	38%
No Reply	10%	—	7%

Table 40
 Minimum Expected Cost-Savings
 Required to Induce Conversion to a
 Public Facility (Executive View)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
10%	—	12%	22%
25%	60%	47%	33%
50%	—	18%	17%
Not a Main Factor	—	3%	22%
No Reply	40%	21%	6%

Table 41
 Minimum Expected Cost-Savings
 Required to Induce Conversion to a
 Public Facility (EDP Management
 View)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
10%	10%	9%	22%
25%	70%	47%	45%

Table 42

Other Possible Factors Favouring
the Conversion to Public or
Shared Facilities

(Executive views) *

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Reduction of information systems-development costs and time	20%	32%	28%
Reduction of dependence on in-house computer skills and elimination of computer-systems overhead costs	—	26%	28%
Elimination of unused computer capacity	30%	3%	28%
Provision of user-oriented data services (application packages)	10%	26%	17%
Provision of interactive computing capability for technical and scientific applications	10%	26%	11%
Faster availability of needed computer capacity	—	12%	17%
Availability of consultation services	—	12%	11%
Improved responsiveness of information systems to organizational or environmental changes	—	9%	6%
Improvements in user education made available through public network operators	—	6%	—
Improved privacy and security of company data	10%	—	6%
No reply	40%	21%	6%

*
Multiple replies possible

Table 43
 Factors That Would Encourage
 the Conversion to Public or Shared
 Facilities (Systems-Management
 Views) *

A
 Improved Data Security :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Very Significant	50%	35%	39%
Moderately Significant	20%	26%	22%
Insignificant	—	12%	—
Not a Main Factor	20%	6%	17%
No Reply	10%	21%	22%
Ranks in Importance	2	3	1

B
 Improved Responsiveness to Technological
 Changes (software programming, etc.) :

Very Significant	50%	21%	33%
Moderately Significant	20%	41%	22%
Insignificant	10%	15%	11%
Not a Main Factor	10%	2%	12%
No Reply	10%	21%	22%
Ranks in Importance	1	9	3

C
 Ability to Make More Precise Trade-Off
 Decisions in the Selection of Software and
 Hardware Features :

Very Significant	40%	32%	17%
Moderately Significant	10%	26%	39%
Insignificant	10%	15%	11%
Not a Main Factor	30%	6%	11%
No Reply	10%	6%	11%
Ranks in Importance	3	4	9

D
 Reduction on Systems-Development Costs :

Very Significant	30%	41%	28%
Moderately Significant	20%	18%	22%
Insignificant	10%	18%	17%
Not a Main Factor	30%	2%	11%
No Reply	10%	21%	22%
Ranks in Importance	5	5	5

• Multiple replies possible

Table 43 cont.

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
E Access to Consulting, Contract Programming, Educational and Systems Audit Services :			
Very Significant	30%	26%	28%
Moderately Significant	30%	28%	33%
Insignificant	10%	21%	6%
Not a Main Factor	20%	2%	22%
No Reply	10%	21%	21%
Ranks in Importance	4	8	4
F Availability of Application and Systems- Design Aids and Utility Programs :			
Very Significant	20%	35%	22%
Moderately Significant	40%	21%	33%
Insignificant	—	21%	11%
Not a Main Factor	3%	2%	12%
No Reply	10%	21%	22%
Ranks in Importance	8	6	6
G Reduction in the Number of Required In-House Skills :			
Very Significant	10%	21%	6%
Moderately Significant	40%	24%	33%
Insignificant	10%	32%	28%
Not a Main Factor	30%	2%	11%
No Reply	10%	21%	22%
Ranks in Importance	10	10	10
H Availability of Large Core Capacity :			
Very Significant	20%	58%	33%
Moderately Significant	30%	12%	33%
Insignificant	10%	6%	—
Not a Main Factor	30%	2%	13%
No Reply	10%	22%	21%
Ranks in Importance	9	1	2

Table 43 cont.

		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
I Availability of Interactive Processing :	Very Significant	30%	38%	22%
	Moderately Significant	10%	26%	22%
	Insignificant	20%	9%	22%
	Not a Main Factor	30%	6%	12%
	No Reply	10%	21%	22%
	Ranks in Importance	7	2	8
J Availability of Interactive Technical and Scientific Computing Capabilities :	Very Significant	30%	15%	6%
	Moderately Significant	20%	35%	17%
	Insignificant	20%	26%	39%
	Not a Main Factor	20%	2%	17%
	No Reply	10%	22%	21%
	Ranks in Importance	6	11	11
K Availability of Conversational Programming Capability :	Very Significant	—	29%	22%
	Moderately Significant	50%	26%	28%
	Insignificant	10%	18%	17%
	Not a Main Factor	30%	6%	11%
	No Reply	10%	21%	22%
	Ranks in Importance	11	7	7

Table 44
Conversion Assistance
(Systems-Management Views)

		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
Full Conversion Assistance Must be Available :	Very Significant	40%	59%	61%
	Moderately Significant	10%	9%	6%
	Insignificant	10%	9%	—
	Not a Main Factor	30%	2%	11%
	No Reply	10%	21%	22%

(d) Deterrent Factors to Conversion

Anxiety regarding the possibilities of the long-term survival of commercial systems-operators ranked as the most significant factor in the minds of both executives and systems-managers. This lack of confidence was based upon the importance of EDP operations to the survival of the enterprise. Of almost equal significance was the concern felt over the security of data; worry over the lack of defined legal liabilities of commercial operators in the event of business failure; non-performance; loss of data, and infringements of the legal rights of others. There was also some anxiety expressed regarding the degree of knowledge and understanding possessed by commercial operators in relation to the nature of the specific business to be served, and its requirements in data processing. Corporate policies and organization problems were also mentioned as factors, but these were considered of lesser importance.

Fifty-four out of sixty-two business executives responded to questions related to the deterrents to conversion, and the results are listed in Table 45.

Fifty-two EDP managers responded to a set of similar questions. Most of them were concerned with the risk of possible failure of a given service bureau, and the impact this

would have on the company's operations. Nearly half the respondents challenged the claim that public systems, now or in the future, could offer general-purpose data processing services at a lower cost than those available from in-house systems. Particular emphasis was laid on their fear of losing control over job-processing schedules, and the possibility that unexpected user demands could no longer be satisfied through *ad hoc* arrangements. Of lesser importance was the increased need to establish a more formal systems environment in terms of better documentation of programs, operating procedures and system descriptions, when using a commercial facility. In many cases they felt that the satisfactory processing of individual jobs was still dependent on the intimate knowledge of user department needs by computer personnel.

Data processing managers also expressed concern that operation in a commercial environment might inhibit the development of new applications. New jobs, added to in-house facilities, could usually be absorbed by available computer capacity with little incremental cost, whereas in a commercial environment full rates would be charged. Therefore, greater difficulties were expected in persuading user departments to accept and adopt new computer applications.

The major inhibiting factors in the conversion of in-house to commercial systems, as identified by EDP managers, are listed in Table 46.

3. Specialized Public Computer/Communications Systems

Data services from specialized commercial systems are still in the development phase. Offerings of this nature usually have a complementary rather than competitive relationship with in-house systems. Offerings range from large batch-processing systems (comparable in performance and operation with the in-house computer) to very specialized systems, such as, for example, point-of-sale data collection, credit services, financial and other data bank services.

Discussions with users clearly indicated that there is market interest and potential for such services. As shown in Table 36, page 68, more than half the respondents reported the use of commercial services to supplement in-house capability.

To explore individual utilization of such services, EDP managers were asked to describe the type of service which would best meet their requirements. Their responses are shown in Table 47.

Table 45
 Deterring Factors in the
 Conversion to Public Facilities
 (Executive Views)

Conversion to Public Utilities
(Executive Views)

	% of Respondents by EDP User Category			
	Large	Medium	Small	
A Lack of Confidence in Long-Term Survival of Network Operators :	Very Significant	40%	56%	33%
	Moderately Significant	20%	24%	22%
	Insignificant	—	12%	22%
	Not a Main Factor	10%	2%	6%
	No Reply	30%	6%	17%
	Ranks in Importance	2	1	2
B Lack of Control Over Data Security :	Very Significant	50%	38%	33%
	Moderately Significant	—	30%	33%
	Insignificant	10%	18%	17%
	Not a Main Factor	10%	8%	—
	No Reply	30%	6%	17%
	Ranks in Importance	1	3	1
C Liabilities of Commercial Operators Not Yet Established Under the Law :	Very Significant	40%	41%	6%
	Moderately Significant	20%	24%	39%
	Insignificant	—	24%	33%
	Not a Main Factor	10%	5%	5%
	No Reply	30%	6%	17%
	Ranks in Importance	3	2	6
D Lack of Confidence in Commercial Operators to Serve Specific Business Needs Adequately :	Very Significant	40%	38%	28%
	Moderately Significant	—	15%	22%
	Insignificant	10%	26%	17%
	Not a Main Factor	20%	15%	16%
	No Reply	30%	6%	17%
	Ranks in Importance	4	4	3

Table 45 cont.

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
E Corporate Policies May Prevent Conversion :			
Very Significant	30%	30%	22%
Moderately Significant	10%	12%	22%
Insignificant	20%	44%	28%
Not a Main Factor	10%	8%	11%
No Reply	30%	6%	17%
Ranks in Importance	5	5	5
F Organizational Problems May Prevent Conversion :			
Very Significant	20%	15%	22%
Moderately Significant	20%	41%	33%
Insignificant	10%	30%	22%
Not a Main Factor	20%	8%	6%
No Reply	30%	6%	17%
Ranks in Importance	6	6	4

4. In-House Systems User Participation in Public Computer/Communications Systems Formation

Business executives and EDP managers were aware of the potential economies of large-scale computer systems-operations, and were seeking ways of realizing the potential savings and advantages. Two general approaches were observed: first, the sale of surplus in-house capabilities on the open market; and second, efforts to interest other companies in the formation of a computer consortium.

Nearly a third of respondents sold surplus computer capacity to others. Since computer rental and operating costs are essentially of a fixed nature, revenues from such sales help directly in the reduction of computer costs. Often, the price for computer time was based on incremental rather than full operational costs, undercutting commercial operators by a considerable margin. Even at these rates, sales of computer time were still considered profitable. Greater sales of surplus capacity might be expected in the future, as over half the respondents indicated that they would consider such sales, if marketing services were available through computer-time "brokers".

Table 46

Deterring Factors in the
Conversion to Public Facilities
(EDP Management View)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A Uncertainties Regarding Continuity and Stability of Commercial Operators :			
Very Significant	80%	53%	61%
Moderately Significant	—	3%	—
Insignificant	—	6%	33%
Not a Main Factor	—	23%	—
No Reply	20%	15%	6%
Ranks in Importance	1	2	1
B Commercial Processing Costs Are Too High Now and Will Be So in the Future :			
Very Significant	60%	50%	44%
Moderately Significant	—	26%	17%
Insignificant	10%	3%	6%
Not a Main Factor	10%	6%	11%
No Reply	20%	15%	22%
Ranks in Importance	2	1	5
C Dependence on Job-Scheduling Capabilities of Commercial Operators to Meet User Needs :			
Very Significant	60%	47%	61%
Moderately Significant	—	21%	12%
Insignificant	—	12%	—
Not a Main Factor	20%	5%	5%
No Reply	20%	15%	22%
Ranks in Importance	3	4	2
D Loss of Control Over EDP Operations :			
Very Significant	40%	44%	55%
Moderately Significant	40%	21%	17%
Insignificant	—	12%	6%
Not a Main Factor	—	8%	—
No Reply	20%	15%	22%
Ranks in Importance	4	5	3

Table 46 cont.

E		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
Costs and Effort Required for Conversion of Systems, Programs and Operating Procedures :	Very Significant	30%	47%	45%
	Moderately Significant	30%	26%	17%
	Insignificant	10%	6%	11%
	Not a Main Factor	10%	6%	5%
	No Reply	20%	15%	22%
	Ranks in Importance	5	3	4

The responses of EDP managers on questions relating to the sale of in-house capabilities are shown in Table 48.

The figures in Table 49 indicate the degree of involvement of user organizations in selling excess computer capacity.

The percentage of respondents who would continue, or consider, the sale of surplus capacity if brokerage services were available to them, is listed in Table 50.

Nearly a quarter of the responding EDP managers claimed that their departments possessed unique qualifications in systems- or software-development which were, or could be, marketed inside or outside Canada. One well-known Canadian-owned company was already selling their systems services to developed and developing countries. Table 51 indicates the degree of interest among users in marketing such services. (No assessment as to the real market potential of such offerings was made by the Task Force.)

There was also evidence of a growing trend towards consortium arrangements. Executives in a number of companies reported that they had considered or implemented such arrangements, together with other companies. Many forms of organizational arrangements were evolving, to enable not only the sharing of computer/communications facilities between separate companies, but also the selling of excess computer capacity and associated services commercially.

Table 47
EDP Management Preferences by
Type of Specialized Computer/
Communications Services

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A			
Remote Batch-Processing Services :			
Yes	50%	68%	67%
No	10%	12%	11%
Not a Main Factor	10%	8%	5%
No Reply	30%	12%	17%
B			
Conversational Interactive Processing Services :			
Yes	30%	50%	33%
No	20%	18%	50%
Not a Main Factor	20%	20%	—
No Reply	30%	12%	17%
C			
Data Base-Oriented Services :			
Yes	60%	47%	33%
No	—	29%	45%
Not a Main Factor	10%	12%	5%
No Reply	30%	12%	17%
D			
Information Services (Sale of information from operator-owned data banks) :			
Yes	50%	47%	55%
No	10%	26%	28%
Not a Main Factor	10%	15%	—
No Reply	30%	12%	17%
E			
Management Information-Oriented Services :			
Yes	10%	44%	50%
No	40%	50%	33%
Not a Main Factor	20%	—	—
No Reply	30%	6%	17%

Table 48
 EDP Services Sold by In-House
 Systems Users *

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Type of Service Sold :			
Computer Time	40%	18%	39%
Software Services	30%	9%	22%
Programming Services	—	3%	—
Keypunching Services	—	—	11%
Do Not Sell Any Services	40%	59%	44%
No Reply	20%	18%	17%

* Multiple replies possible

Table 49
 Sale of Computer Time

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Percentage of Computer Capacity Sold :			
Less Than 10%	40%	6%	10%
Less Than 50%	—	9%	6%
More Than 50%	—	—	6%
Unknown	—	3%	17%
Do Not Sell	40%	64%	44%
No Reply	20%	18%	17%

Table 50
Actual and Potential Sellers of
Surplus Computer Capacity if
Brokerage Services Were Available

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Will Continue or Consider Selling	50%	38%	39%
Will Not Sell	20%	38%	44%
No Reply	30%	24%	17%

Table 51
Potential Marketable Systems and
Software Design Capabilities of
Canadian In-House Systems Users

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Already Selling or Would Consider Selling Such Capabilities	60%	21%	28%
Not Interested	20%	56%	50%
No Reply	30%	23%	22%

Consortium arrangements tend to overcome some of the user reservations about commercial systems. Management control by participating companies over EDP operations can be maintained through direct participation in the management of the consortium. The long-term financial stability of the consortium is assured because of firm commitments by the participating companies. While the impact of consortium arrangements on Canadian computing capability is still subject to much speculation, there appear to be viable contenders in the services market.

5. Trends in Inter-Organizational Information Transfer — The Views of Business Executives

The complexity of contemporary society has brought with it an increasing need to transfer information across corporate boundaries, and between governments and industry. A typical example of such trends is outlined in *Branching Out*, Volume II, Part B-1 (page 54). Cheques cashed through the clearing system of the banking community increased from \$300 million in 1950 to \$1.3 billion in 1970. Information interchanges between governments and business have also increased considerably. It was thought that the need to rationalize such transfers would further contribute to the growth of computer/communications systems in Canada. Executives were therefore asked:

- To describe the current extent of inter-company information transfer in machine-processible form;
- to give an indication of their attitudes towards potential information services related to financial services, and
- to comment on opportunities and problems in government/business information transfer.

(a) Current Status

Nearly half of all respondents used information which originated in other organizations in machine-processible form. Included in this type of information transfer were: access to financial data banks; access to freight car location data banks, operated by a Canadian railroad; interchange of magnetic tapes with other firms, to reconcile accounts payable and receivable files, and payroll cheque status. The responses to this question are listed in Table 52 while the type of information received is indicated in Table 53.

Few respondents saw a strong need for standards to cover inter-company transfer of data, as shown in Table 54.

(b) Executive Attitudes Towards Financial Computer/Communications Services

Nearly half the executives interviewed would be favourably disposed towards the use of computer/communications services (potentially available from banking institutions) which would rationalize fund transfer or accounting processes, or which would improve their financial control over the business. They foresaw that direct links between their computer installations and their banks would develop within the next ten years, as shown in Table 55.

Table 52
Information Transfer in Machine-
Processible Form

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
The Company Uses Information Which Originated in an EDP Department of a Different Organization :			
Yes	60%	38%	39%
No	30%	59%	61%
No Reply	10%	3%	—

Table 53
Type of Information Received

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Information Type :			
Business Data	40%	21%	28%
Economic Data	—	6%	11%
Industry-Related Data	30%	15%	17%
Personnel Data	—	3%	—
Banking Data	—	3%	—

Table 54
Data Transfer Standards

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Standards Are Needed to Cover This Type of Transfer :			
Yes	40%	18%	17%
No	—	38%	28%
No Reply	60%	44%	55%

Payroll-Bank-Deposit Systems mechanization had already reached an advanced stage of development, as shown in Table 56. However, almost half the respondents expressed the opinion that direct deposits of wages into the bank accounts of employees would not create sufficient savings for their firms, and that many of their employees would oppose such a step.

Those replying in the negative were asked whether or not such methods had been investigated. The results are shown in Table 57.

Eight out of sixty-two respondents operated a credit card plan of their own, and an equal number of respondents accepted credit cards issued by other organizations. Five out of eight believed that within ten years a more universal credit card, or payment transfer system, would replace their in-house credit card plan. Some, however, seemed to be opposed to this, because they believed that the use of their credit cards helped to maintain customer loyalty, and provided customer service opportunities not available through universal card systems.

The present systems of transferring payments for products and services involve many transactions on the side of the creditor and debtor, as well as the banking institution, and generate sizeable expenditures for all involved. New methods, such as pre-authorized cheques and on-line payment services, are in the development stage. Forty-seven out of sixty-two executives responded to questions related to payment transfer and were unanimous in their support for an automated payment transfer system. Some, however, expressed certain reservations, such as loss of float, doubts regarding public acceptance, problems in handling NSF transfers, and potential lessening of internal control of fund management.

(c) Opportunities and Problems in Government/Business Information Transfer

The majority of respondents considered that the present state of information transfer between governments and the business community was unsatisfactory. Some respondents made cynical, or otherwise uncomplimentary comments about the way government departments collected or disseminated information. More than half of them would agree to participate in a joint industry/government effort to rectify this situation.

Table 55
Computer Links to Banks

Direct links between company and bank computers are envisaged within the next ten years to transfer funds and to improve book-keeping and financial control :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	70%	56%	22%
No	10%	35%	72%
No Reply	20%	9%	6%

Table 56
Payroll-Bank Deposit System

Direct Payroll Credit Transfer System Is Used in the Firm :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	50%	38%	39%
No	40%	59%	61%
No Reply	10%	3%	—

Table 57
Decision on Use of Payroll-Bank Deposit System

Reason For Not Using the System :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Investigated and Rejected	50%	55%	64%
Not Yet Investigated	25%	45%	36%
No Reply	25%	—	—

Many firms depend heavily on information supplied by governments in the conduct of their businesses, but a number of respondents identified problems of availability of information from government sources. The main complaints were that the information received was either too late to be effective, or not specific enough to be of direct value, as shown in Table 58.

Business executives foresaw many advantages in a joint and co-operative effort by business and governments to improve the efficiency and effectiveness of the information transfer process. (Statistics Canada is already working to this end, through discussions with business associations.) One manufacturer pointed out that government was the main source of information on possible dumped products, but publication was frequently three months' late, by which time the damage in the market had already been done, and could not be rectified. Others felt that government-provided information might help reduce marketing uncertainties, and assist in greater stability of operations.

Comments were also made about the manner in which governments collect information from businesses. Most executives felt that governments cause unnecessary additional costs to business, because of the time and money spent in the preparation of requested information. They also expressed the viewpoint that the cost of the information may be out of proportion to the benefits obtained from its use; and that little effort was made by government departments to improve information collection through the elimination of duplicate requests. The use of standard data formats and magnetic tapes in such a process was recommended.

Comments on government impact on EDP operations related mainly to changes in the tax structure, which affect many of the computerized payroll and salary systems. The question also arose as to whether it would be possible for the government to prepare standard sub-routines for incorporation into private payroll systems.

In summary, improvements in the information transfer process would not only be beneficial to national productivity, but would also expand the scope of useful application of computer/communications systems.

6. Trends in Private Computer/Communications Systems-Development

Investigations were also undertaken to determine the current and planned use of remote-access computer systems, in order to assess the status of private (in-house) computer/communications systems-development in Canada. Also stressed, was the urgent need to

Table 58
 Problems in Transfer of Information
 from Governments to Business
 and Industry

A
 Too Late to Be Effective
 (% of responses by 62 firms) :

Extent of Problem		Impact on Business	
Frequent Problem	31%	Very Significant	15%
Occasional Problem	21%	Moderately Significant	19%
No Problem	32%	Insignificant	50%
		No Reply	16%

B
 Not Specific Enough For the Business :

Frequent Problem	21%	Very Significant	11%
Occasional Problem	19%	Moderately Significant	19%
No Problem	37%	Insignificant	47%
		No Reply	23%

C
 Not Sufficiently Accurate For the Business :

Frequent Problem	16%	Very Significant	8%
Occasional Problem	16%	Moderately Significant	15%
No Problem	42%	Insignificant	26%
		No Reply	26%

D
 Willingness to Participate in Joint Business /
 Industry Effort to Solve These Problems :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	40%	62%	61%
No	10%	27%	39%
No Reply	50%	11%	—

develop a public data communications network in Canada, which would support the formation of such systems.

To obtain a sharper awareness of any significant trends in this field, the survey team questioned executives regarding their opinions on the acceptance of terminal operations by their management and staff personnel. They also asked EDP managers to describe: their progress in the development of in-house, remote-access computing capabilities; their plans for its future use; their need for additional expertise in development and implementation, and their views on the importance of computer/communications systems to the operation of their businesses.

The Task Force also recognized that information on computer/communications systems trends could be made more meaningful if a distinction was made between the various types of systems. Therefore, the following four systems categories were defined and questions were structured to obtain separate information within these categories.

Remote Batch-Processing: covering systems which process data, entered from a remote terminal, in sequential form.

Typical applications processed by such systems are payroll, sales statistics, or monthly accounting work.

Data Base-Oriented Processing: providing rapid-access to centralized data storage facilities, to obtain or deposit information in a transaction or conversation mode. Airline reservation systems, order- or inventory-status systems, and credit-checking systems are typical applications.

Conversational-Interactive Processing: enabling direct, repeated man/machine interactions, whereby the computer responds to

specific instructions from terminals in a "conversation mode". Interactive scientific or engineering calculations, operation of graphic terminals, and military command systems are the more common applications of such methods.

Message-Communications Processing: collecting and costing messages (orders received in remote branch locations, job-completion notices, cash transactions) for later batch-processing, and the handling of messages between geographically separate terminal locations. Some of these systems operate as switching centres, to link remote terminals to one of a number of in-house computers, or even to interconnect computers.

(a) User Attitudes

The Task Force explored the attitude of business management toward the use of computer/communications systems. The summary of the responses given in Table 59 suggests that management was favourably disposed towards the future use of on-line information systems.

Table 59

Projected Terminal Use

		% of Respondents by EDP User Category		
		Large	Medium	Small
A Direct Use of Computers By Line-Management Through Terminals Is Foreseen to Be :	Extensive	30%	21%	22%
	Limited	50%	47%	22%
	Non-Existent	10%	24%	56%
	No Reply	10%	9%	—
B Direct Use of Computers by Staff Personnel Through Terminals Is Foreseen to Be :	Extensive	40%	32%	6%
	Limited	30%	29%	17%
	Non-Existent	20%	15%	44%
	No Reply	10%	24%	33%
C Line-Management Will Be Ready to Accept This Within :	Three Years	60%	27%	17%
	Five Years	10%	38%	39%
	Ten or More Years	—	9%	22%
	No Reply	30%	27%	22%

(b) Progress in Private Systems Formation

Transfer of computer data over telecommunications facilities has already made significant inroads into the Canadian business community. As outlined in Part A, about 90 percent of large, 47 percent of medium, and 4 percent of small EDP user firms have already installed data transmission facilities. These are expected to increase to almost 100 percent, about 85 percent and 14 percent, respectively, by 1976.

Thirty-eight out of sixty-two companies reported that they were using, or planning to use, data communications facilities for remote-access computing. These firms were asked

about the status of their computer/communications systems-development. Twenty-four firms replied; these included seven large, fifteen medium and two small user organizations. Eight firms reported that they had computer/communications systems in operation, and a further twelve claimed that such systems were under active development. One of the two small user firms reported that they had plans for computer/communications systems operation.

Two of the surveyed companies operated very large data-base-oriented computer/communications networks, while a further two had installed in-plant systems for inventory control and order-status control. A further four companies were actively engaged in such developments, and eleven respondents indicated readiness to become involved when costs of design and operations reached a more favourable level.

One respondent had installed the necessary software and hardware facilities to provide conversational-interactive processing capabilities to users in the firm. A second respondent was in the process of installing such a capability. An additional five firms had terminals installed, which were provided either by larger service bureaux or by their U.S. parent company, to make use of such services.

Three advanced message-communications-oriented computer/communications networks were observed, of which two were operated by companies in the transport industry. The third system operated an advanced order-entry application, accessible to customers through national and international public teletype networks. A further five companies reported the active development of such systems, some of which may include the handling of internal company teletype messages.

A summary of the status of computer/communications systems-development in the Canadian business community is provided in Table 60.

Almost half of the EDP managers responding to this part of the survey foresaw significant economic gains for their businesses arising out of the development of remote-batch and data-base-oriented computer/communications systems. Relatively few saw a need for the use of external expertise in the implementation of these networks, as shown in Tables 61 and 62.

Table 60
1971 Status of Computer/Communications Systems
Development in the Business Community

% of Firms in EDP User Category Sample
Responding

EDP User Category	Type of Remote Access Processing							
	Remote Batch		Data Base Oriented		Conversational Interactive		Message Communications	
	Large	Medium	Large	Medium	Large	Medium	Large	Medium
Status								
Operational	20%	9%	20%	6%	10%	—	30%	3%
Under Active Development	30%	15%	20%	12%	10%	—	—	12%
Considered in the Future	—	15%	20%	21%	—	—	—	3%

Table 61
Impact of Computer/
Communications Systems on
Business

(Figures indicate percentages of
24 companies responding)

	Systems Capability			
	Remote Batch	Data Base Oriented	Conversational Interactive	Message Communications
Very Significant	41%	54%	17%	38%
Moderately Significant	38%	33%	29%	8%
Unimportant	4%	13%	21%	21%
No Reply	17%	—	43%	33%

7. Data Communications

Executive responses suggested that the cost of data communications was an inhibiting factor in computer systems-development, especially for small EDP user organizations. Table 63 reflects the attitudes of executives towards the cost of data communications.

This was considered to be the most significant problem faced by organizations which need computer/communications capabilities to operate their businesses. The belief was expressed that the considerable rate differential between Canada and the U.S., and other related problems, might ultimately make these organizations non-competitive with their U.S. counterparts. Line-costs posed severe restrictions on the size of the geographic area in which such services were available. Indirectly, they also affected the economic base of such firms, which are already small by U.S. standards.

The policy of Canadian telecommunications carriers to supply multi-channel facilities at a much reduced cost per channel to individual firms, while prohibiting the sharing or re-sale of such facilities among a number of users, also came under strong attack. Smaller organizations viewed this as a competitive disadvantage to themselves, which would be of no concern to very large corporations. However, the latter saw it as a problem when serving their more distant branch locations.

The technical services provided by telephone companies were described as inadequate. Users complained that many carrier representatives had little knowledge of data communications systems-design, and even had problems in interpreting the tariff structures. Users with data communications facilities across Canada reported difficulties in co-ordinating the effort of the various carriers involved in network construction and maintenance. Other problems of less importance were also reported, such as inadequate quality and reliability of data transmission, lack of available technical specifications for data transmission, and problems in obtaining the latest tariff information.

8. Data Banks

Most EDP managers in large- and medium-size user organizations were concerned about the costs and other problems created by storing business data in many, often unco-ordinated, computer files. The resulting fragmentation was considered equally costly, from both the design and operations viewpoint, since each application requires its own set of computer files; and, the associated independent up-dating programs, data collection,

Table 62
Need for External Expertise
for Implementation

(Figures indicate percentages of
24 companies responding)

	Systems Capability			
	Remote Batch	Data Base Oriented	Conversational Interactive	Message Communications
Essential	12%	8%	12%	21%
Desirable	17%	58%	17%	8%
Not Required	54%	34%	46%	38%
No Reply	17%	—	25%	33%

Table 63
Data Communications Costs
(Executive View)

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
A Executive Experience With This Problem :			
Frequently	40%	12%	50%
Occasionally	20%	29%	17%
Never	10%	38%	33%
No Reply	30%	21%	—
B Impact of This Problem On Business :			
Very Significant	30%	9%	39%
Moderately Significant	30%	29%	28%
Unimportant	10%	41%	33%

and verification procedures. Also, since in most of these installations, the number of computer files increases steadily, users are often confronted with conflicting information. This problem arises for a variety of reasons: for example, the timing of up-dating information in the different files may be out of phase, or slight differences in data definition or organization may result in significant differences in file information content.

As shown in Table 64, almost half the EDP managers reported plans for developing data banks to overcome such problems or to achieve a more orderly management of business data.

(a) Special-Purpose Data Bank Development

Most of the data banks under development or in operation were of a specialized nature which supported a specific function, or large application system, involving many users. (See Table 65.)

Data bank development for small EDP users had not yet reached the development stage and, when asked for specific information, EDP managers in small organizations displayed a considerable degree of uncertainty as to their future plans.

Eighteen users reported a total of sixty-two data banks, operational or under development. A breakdown by type of application of these sixty-two data banks is given in Table 66.

Forty percent of large- and 21 percent of medium-size EDP user organizations considered the impact of specialized data banks on the operation of their businesses as being very significant.

(b) General-Purpose Data Bank Development

Generalized data banks are designed for the purpose of consolidating many individual master-files into an integrated, computerized data management system, serving many applications and users. Four companies reported that they were in either the planning or development phase as shown in Table 67.

EDP managers from three small user organizations indicated involvement with generalized data bank design, but they felt that the absence of application design methodology and appropriate support software, suitable for such users, would inhibit development.

Table 64
Data Bank Development

Data Banks Are In the Planning
or Development Stage :

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Yes	80%	50%	22%
No	10%	9%	22%
No Reply	10%	41%	54%

Table 65
Status of Special-Purpose Data
Bank Development

	% of Respondents by EDP User Category	
	Large	Medium
Operational Now	20%	6%
Under Active Development	20%	18%
Considered In the Future	—	6%
No Need	20%	9%
No Reply	40%	61%

Table 66
 Present and Projected Specialized
 Data Bank Usage by Type of Data
 Stored

(Figures indicate percentage based on 62 data
 banks)

Financial or Accounting Data	34%
Product Data	26%
Marketing Data	16%
Employee Data	8%
Insurance Data	6%
Other Data	10%

Table 67
 Status of General-Purpose Data
 Bank Development

	% of Respondents by EDP User Category	
	Large	Medium
Operational Now	10%	3%
Under Active Development	20%	—
Considered In the Future	10%	—
No Need	20%	18%
No Reply	40%	79%

Computers and Communications in the Canadian Business Community

Table 68 summarizes responses from thirteen companies on the problems which they feel could be alleviated by the use of generalized data banks.

In most cases, few EDP managers were willing to make an assessment of the importance of generalized data banks to the operation of their businesses, or to indicate their needs for external expertise during the development phase. Ten respondents had a total of twenty-nine generalized data banks, either under development or already in operation, and they expressed common reservations regarding the adequacy of available data management technology and software packages. (See Table 69.)

9. The North/South Information-Flow

In the period before the actual Task Force survey took place, certain important questions regarding the north/south flow of information had already been raised. They concerned the social, economic and political consequences which might result if Canadian needs for data processing, computerized information services, and east/west data communications were to be largely met by facilities and services within the U.S. It had been suggested that the failure to establish a strong Canadian presence in computer/communications might lead to the following problems:

- Loss of employment opportunities for Canadians: the use of foreign-based services may reduce the number of jobs available (quantity), especially in the higher skills (quality), suitable for personnel with college or university education.
- Loss of computer capabilities: the absence of a broad base of native capability, to develop and operate computer services and products, may lead to situations where specific Canadian needs could not be met. Important social, economic and cultural side-effects may then be expected. Specifically, national productivity, competitive ability of commerce and industry, rate of industrial growth, and the national taxation base could be adversely affected, if Canadian-based services fail to develop as expected.
- Loss of national sovereignty over information: there was concern that a significant trend towards the storing of Canadian information in foreign data banks may develop, and that this may affect the ability of Canadians to control

their own affairs. Problems could be expected to arise regarding the protection of the privacy rights of both Canadian citizens and Canadian enterprises, when information is stored beyond the reach of our laws. Under these circumstances, our government and courts might well find it more difficult to exercise their right to legal access of business records. Foreign organizations might acquire knowledge about our resources and markets which we ourselves could be denied.

Table 68
 Problems to Be Solved Through
 Use of Generalized Data Banks

(Figures indicate percentage of
 13 companies responding)

	Essential	Desirable	Not Required	No Reply
Proliferation of Data in Many Files	92%	8%	—	—
Data Accuracy and Timeliness	100%	—	—	—
Program Interdependence	61%	39%	—	—
Systems Integration	61%	8%	8%	23%
Reduction of Operational and Development Costs	38%	—	8%	54%

Table 69
 Present and Projected Generalized
 Data Bank Usage by Type of Data
 Stored (Figures indicate percentage
 based on 29 data banks)

Financial or Accounting Data	24%
Marketing Data	24%
Product Data	17%
Insurance Data	17%
Employee Data	10%
Other Data	8%

Computers and Communications in the Canadian Business Community

These "north/south information-flow" problems were therefore briefly explored with both executives and systems-managers in the companies which were surveyed. An attempt was made to gain some appreciation of the nature and extent of these problems in the Canadian business community. This was followed by questions related to the probable effects on business if government imposes restrictions upon the north/south flow. Finally, questions were posed which would help to identify those specific problems which are faced by the Canadian business community when they are processing data in Canadian, rather than U.S., locations.

(a) The Extent of the North/South Flow

Almost one-third of the companies in the sample used U.S.-based information or computing services, as shown in Table 70. Typical uses are: simulation models, financial planning packages and industrial information provided from a central location in the United States. A sample of such information services used by the companies surveyed includes the following:

- Interline billing services for North-American railways, located in Washington.
- Hotel reservation system, located in Memphis, Tenn. This service maintains a hotel accommodation data bank for
- a North-American hotel chain, and is provided and paid for under a franchise agreement with hotel owners on both sides of the border.
- Medical Information Bureau. A data bank of health information is maintained in

Boston, Mass. Its purpose is to prevent fraudulent issuing of insurance policies to individuals with known health problems. Safeguards are included to prevent access by unauthorized personnel.

However, the extent to which foreign services are used was reported as small in comparison with the volume of information processed, stored and transmitted in Canada. The prime reasons for using foreign services were related to interactions between parent and subsidiary companies, or concerned with specialized commercial services not yet available in Canada. There was also a flow of information in the reverse direction, from foreign sources to Canadian computer locations.

Quantitative information on use of U.S.-based services by the companies surveyed could not be obtained. Companies treat payments for such operations as simply another service bill, and do not keep separate records. Statistics on the billing value of trans-border trade in computer-based services were not available from any government source. Thus, trans-border trade in such services can probably be classified among those invisible exports and imports which are not recorded in trade statistics.

Identifying the actual extent of the use of foreign services was further complicated by the difficulties of both defining them, and pin-pointing those links which move information across the border. Computer-based information can be moved by print-outs, punch cards, magnetic tapes, strips and cassettes, and telecommunications facilities. It is therefore virtually impossible to detect and assess, with a reasonable degree of accuracy, the value and volume of the north/south information-flow.

Eleven of sixty-two companies surveyed (18 percent) were reported as storing business data in computer facilities located outside Canada. Six of these used the facilities of their parent companies for this purpose. Three companies were storing employee data in the data banks of their parent companies. Two Canadian-owned companies were contributing and receiving information stored in U.S.-based data banks operated by industry associations. The overall picture is shown in Table 71.

(b) Possible Effects of North/South Information-Flow Restrictions

The question of the impact of possible restrictions imposed by the Canadian Government on the north/south information-flow was discussed during the survey. Thirty-five comments were received, analyzed and classified, according to the severity of the effect on the business concerned. The results which were obtained are listed in Table 72.

Protective or restrictive measures by government, which would affect the use of foreign-based services, were viewed by many executives in the companies surveyed as undesirable. They felt that such restrictions might weaken the competitive strength of their firms; add to the cost of doing business in Canada; prevent companies from marketing their products and services in the U.S.; affect the economic viability of U.S. subsidiaries of Canadian corporations; and create additional problems for the transportation-, insurance-, and financial-services industries.

Other concerns focussed on potential retaliatory action by foreign governments. This could create added problems for those members of the business community who wished to take advantage of international developments in computer/communications technology.

Executives in the transportation industry indicated that restrictions on international data flow would result in severe difficulties with their international operations, specifically with regard to interline billing procedures. Life-insurance companies operate data banks of both Canadian and foreign policy-holders in their respective headquarters locations,

Table 70
Use of Foreign Computer Services

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Make Use	70%	26%	33%
Do Not Make Use	30%	71%	67%
No Reply	—	3%	—

Table 71
Company Data Stored in Foreign
Computer Systems

	% of Respondents by EDP User Category		
	Large	Medium	Small
Location :			
None	80%	68%	83%
Parent Company	10%	15%	6%
Other Organizations	—	11%	—
No Reply	10%	6%	11%

Table 72
Impact of Restriction on
International Information Flow
(Executive Views)

	% of Respondents	
	Canadian-Owned	Foreign-Owned
Impact :		
Severe	10%	21%
Moderate	8%	14%
Minor	13%	—
None	25%	21%
No Reply	44%	44%

and restriction on international data flow might force them into the uneconomic and inefficient undertaking of having to set up separate data banks in each country. A few Canadian companies depend on access to international statistical and marketing data, stored in the U.S., to operate internationally. Their executives viewed any potential access restriction as having "disastrous effects on their operations".

(c) The North/South Flow and the Multi-National Corporation

A special case for consideration is the multi-national corporation. Respondents from such corporations indicated their concern regarding the potential impact of government policies upon their internal computer/communications operations. Software is sold and bought, and computer-based data are transported both ways across international borders, to support the full range of international operations. Respondents from Canadian-owned organizations were worried about the possible effect on the operations of their U.S. subsidiaries and branch locations, which could be caused either by Canadian measures, or by retaliatory reactions of the U.S. government. Respondents from foreign-owned organizations were concerned about the counteractions of their parent companies if such restrictions interfered with the operation and management of the corporation.

Information obtained during the EDP user survey suggested that most of the multi-national corporations in the sample provide some form of in-house computer/communications services, which cross national boundaries.

The trends in the development of private computer/communications systems by multi-national corporations vary from company to company, depending on the size of operation, corporate policy, type of industry, or the unique needs of a specific firm. This survey provided some evidence of the existence of two basic trends in the use of computer/communications systems by foreign-based multi-national companies. (The long-term impact may well be far more serious than the mere loss of data processing activities in Canada.) The two trends, mentioned above, can be summarized as follows:

- In the first instance, two of the U.S.-based companies in the survey appeared to view their Canadian activities as branch operations. They were in the process of replacing their stand-alone computer facilities with terminal or satellite installations, connected to U.S.-based facilities. The ultimate intent, in such cases, is to achieve integration of the corporate systems, and to serve and control branch plants, ware-

houses and branch offices from the headquarters location in the U.S. Reductions in the number of management or administrative staff positions, greater corporate management control over world-wide operations, and greater efficiencies in computer operations were expected to result from a change of this nature.

Computers and Communications in the Canadian Business Community

- In the second instance, a number of U.S.-based multi-nationals appeared to use computer/communications as a tool, to achieve functional centralization in such fields as product design, marketing, financial control, production and distribution control, while maintaining a decentralized approach for routine data processing. A multi-national company, working in the field of electronics, suggested that this form of systems consolidation did not necessarily imply concentration of computer facilities in U.S. locations.

In this specific case, computer facilities and data banks were installed in Canadian as well as U.S. locations, and were linked together by data communications facilities, to form a "distributed" computer/communications network. While overall operational and systems-design responsibility was centralized at the corporate headquarters in the U.S., to ensure corporate integration, specific development and operational responsibilities were decentralized.

A similar situation exists in the Canadian petroleum industry. A special study¹² on the processing of Canadian seismic oil exploration data in the U.S. was performed by a consultant on behalf of the Task Force, and the problem of the possible storage of geophysical data was also briefly explored during the user survey. The information obtained indicated that data security considerations, availability of proprietary software programs, and special computing facilities often govern the choice of the data processing location. The study showed that EDP charges from U.S. sources to oil companies in Canada represented about one-eighth of their total EDP budgets. Two-thirds of the cost of seismic data processing was spent in Canada.

Examples of services provided to U.S.-based subsidiaries by Canadian-owned corporations were also considered. One company, with manufacturing plants in a number of U.S. locations, performed the production scheduling for all plants from its Canadian head office. Information related to U.S. operations was also stored in Canada. Another multi-national corporation obtained financial and other information on its domestic and foreign operations through a world-wide data communications network, connected to a large headquarters computer, located in Montreal.

According to the responses obtained, computer/communications technology could provide the means of developing new forms of management- and control-structures for large organizations which are independent of regional or national boundaries. Restrictive measures by government, impairing the flow of information between plants and offices

¹² Brown, A.W., Canuck Survey Systems Ltd., *Branching Out, Background Paper 10 — Oil Industry Use of Computer/Communications in Calgary (A Survey)* (Ottawa, Information Canada, June, 1971)

located in different countries, will affect, to some degree, the flexibility of organizing the management and operation of the companies concerned.

(d) The Concerns of Canadian In-House Computer-Systems Users

EDP users in the business community which operated computer/communications systems were most concerned about the cost of data communications in Canada, as shown in Table 63, page 96. They thought that higher costs, and the difficulty of obtaining the necessary services, would have a negative effect on their ability to compete with their U.S. counterparts in their respective businesses. They also felt government policies were inconsistent because, on the one hand, telecommunications carriers were protected from foreign competition but, on the other, the same protection was not extended to their businesses. Consequently, most users favoured the establishment of a truly competitive data communications environment in Canada, comparable to that of the United States, with the option of using U.S.-based services when needed.

The Canada/U.S. cost differential for the purchase or rental of computer equipment was of lesser importance to EDP users in the business community. Import tariffs and sales taxes tend to raise equipment costs by 25 to 35 percent above those paid by U.S. competitors, but the actual impact on total EDP costs is closer to 10 percent. Consequently, only large EDP users viewed this differential as a significant disadvantage in the operation of their businesses. Concern was expressed by some systems-managers in multinational companies that the combined effect of higher costs of equipment and data communications in Canada may have an impact on the decision to locate facilities in either Canada or the U.S. User responses to questions related to this differential are listed in Table 73.

Table 73
 Canada/U.S. Computer
 Equipment Cost Differential
 (Executive View)

Extent of Problem :	Very Significant	30%	3%	11%
	Moderately Significant	—	18%	11%
	Unimportant	40%	68%	61%
	No Reply	30%	11%	17%
B Impact on Business :	Very Significant	20%	6%	11%
	Moderately Significant	—	6%	6%
	Unimportant	50%	77%	66%
	No Reply	30%	11%	17%

Background
papers

16

**The
Canadian
Computer/Communications
Task Force**

**Background
Papers**

16

Data Communications Survey

**Prepared by:
CC/TF Ottawa
August, 1972**

Table of Contents

Introduction 1

1
Summary of Survey
Results 2

2
Survey Profile 3

3
Gaps in Data Communications
Services 9

4
The Future Data
Communications Network 16

5
Conclusions 32

Appendix
List of Participating
Organizations 33

Introduction

Early in 1971, while the Canadian Computer/Communications Task Force was still in its formative phase, the necessity was recognized for a better understanding of the problems and expectations created by the use of data communications services and facilities for computer/communications systems. It was felt that an understanding of such user needs was essential for the development of policy recommendations in the field of data communications. Steps were therefore taken to investigate the following areas of concern:

- The technical, economic and operational problems faced by users in adapting existing services and facilities of the telephone and telegraph companies to operate computer/communications systems;
- the identification of those user needs which will require to be met by a future Canadian data communications network.

The decision was made to obtain this information through a survey of medium- and large-size users of data communications facilities. It was felt that the experience and expertise of users with a total annual data communications billing value in excess of \$12,000 each would provide more useful information. A two-part survey questionnaire was developed to guide the interviewer in collecting the required information.

Part A of the Questionnaire was used to identify the profile of the organizations surveyed, and to record responses to questions related to gaps in existing services. The purpose of this was to identify opportunities for short-term service improvements, which would be of benefit to both users and carriers.

Part B of the Questionnaire was designed for the purpose of defining the basic functional requirements for future data communications networks, and information was obtained on desired technical and economic service characteristics. This information was considered essential for preparing meaningful recommendations on data communications network development.

Initial information obtained by the Task Force suggested that at least 150 Canadian organizations in government, commerce and industry made use of public facilities to transmit data between computers and terminals. (Later, more complete information proved that this number erred by at least a factor of two.) From a list of approximately 150 organizations, sixty medium- and large-size data communications users were selected, and fifty of these organizations agreed to be interviewed. Efforts were made to ensure that the sample covered a wide representation of users in business and industry, as well as the geographic regions of Canada. Problems were encountered in obtaining adequate representation of industry viewpoints in the Maritime provinces, and two public institutions were selected instead.

Data Communications Survey

The survey was conducted during May and June of 1971 by two members of the Task Force. The senior EDP manager and, in some cases, the data communications specialist of each organization were interviewed and their responses recorded. However, a number of organizations did not reply to all questions posed, or were unable or unwilling to provide the requested information. In these cases, appropriate notations have been made in this report to indicate the actual number of respondents to specific questions.

Later in June a meeting was arranged with the management of Canadian carrier organizations to outline the initial findings of the survey. The intention of the present report is to document these findings.

For the purpose of this report, the computer/communications system is described as a large computer installation, connected through data communications facilities to a number of remote terminals, in order to provide remote-access computing or communications-oriented computer application services. "Data communications" refers to machine-to-machine communications in digital or binary form. The process of data communications requires the use of hardware and software products offered by the computer industry, encompassing communications control software, front-end computers, terminal equipment, modems, multiplexers and concentrators, as well as data transmission services offered by telephone and telegraph companies. These services include the provision of point-to-point private lines, or switched trunks of the public telephone or teletype networks.

1. Summary of Survey Results

The highlights of the findings obtained from the survey were:

- Almost half the surveyed companies operated computer/communications systems crossing national boundaries. The majority of these firms operated interconnected computer facilities in Canada and the United States, so that data could be processed and stored in both countries.
- Dedicated circuits, leased from the telephone and telegraph companies, carried the major portion of computer-based data traffic in Canada.
- The cost of data communications was viewed by respondents as a significant factor, affecting the growth of computer/communications systems in Canada. They felt that the solution was not solely a question of lowering rates, but that the provision of a wider range of data communications services, more responsive to the economic realities of computer/communications systems operation, was of equal importance.
- The majority of respondents found it difficult to obtain sufficient information on data communications services from carrier organizations. They had experienced problems in gaining access to adequate descriptions of services, rates and tariffs.

- The time required by carriers to install data communications services was considered excessive. Long delays in the provision of services caused problems to service bureaux and their customers.
- In spite of technical limitations in the use of voice facilities for data transmission, most respondents were reasonably satisfied with the operational performance of carrier facilities. It was suggested that closer co-operation between carriers, users and equipment manufacturers would help resolve a number of technical and operational problems, which would further improve network performance.
- Almost two-thirds of respondents saw a need for alternate voice communications in the operation of their computer/communications system to co-ordinate data processing activities between terminal and computer operators.
- The usefulness of various technical and operational features of a future data communications network was explored with respondents, and their replies are listed in Section 4.

2. Survey Profile

The survey covered fifty companies which are classified in Table 1. Computer service organizations represented the greatest number of firms interviewed within one category. Eighteen independent computer service bureaux, two computer manufacturers and one computer consulting firm are included in this category.

The geographic distribution of the organizations surveyed is given in Table 2.

Table 3 shows that forty-seven of the companies operated computer/communications systems which consisted of a central computer installation connected through facilities of the telephone or telegraph companies to remote terminals or satellite computer installations. Eighteen of the twenty-one computer service firms in the sample operated remote-access systems; sixteen were service bureaux; and two were computer manufacturers. Two of the remaining firms in the sample discontinued remote-access computer services prior to the survey.

Twenty-nine of the surveyed firms outside the computer service sector operated private (in-house) computer/communications systems. The level of systems sophistication ranged from a complex, on-line reservation system, with terminals throughout Canada, the U.S. and Europe, to remote job-entry systems serving a few terminals.

To gain a better appreciation of the geographic size of Canadian computer/communications systems, and the degree of their interconnection with foreign-based facilities, information was obtained from each respondent on the location of their main computer installation and termination points of leased-lines and dial-up facilities. Table 3 summarizes this information.

Table 1
Number of Organizations Surveyed by Industry Classification

Classification	Number of Companies	% of Total
Computer Services	21	42%
Primary/Resources	7	14%
Petroleum	2	4%
Manufacturing	6	12%
Distribution	4	8%
Financial Services	7	14%
Utilities	1	2%
Public Sector	2	4%

Table 2
Geographic Distribution of Companies Surveyed

Locations	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Maritime Provinces	—	—	2	7%	2	4%
Quebec	4	19%	5	18%	9	18%
Ontario	14	66%	16	55%	30	60%
Prairie Provinces	1	5%	3	10%	4	8%
B.C.	2	10%	3	10%	5	10%
Total	21	100%	29	100%	50	100%

Table 3

Geographic Extent of the Computer/Communications Systems in Organizations Surveyed

Extent of Network	Computer Services Industry		Other		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Regional	8	43%	9	31%	17	36%
National	1	6%	6	21%	7	15%
International-Canadian Data Processing	3	17%	5	17%	8	17%
International-Foreign Data Processing	3	17%	1	3%	4	9%
International-Distributed Data Processing	3	17%	8	28%	11	23%
	18	100%	29	100%	47	100%
No Facilities	3	—	—	—	3	—

About one-third of the systems were classified as "regional". In these cases, the computer had leased-line or dial-up facilities attached to serve branch offices or subscribers within a specific region of Canada. These regions are: Quebec and Ontario, B.C., the Maritimes, and the Prairie Provinces.

A small number of firms had leased-lines to terminals located in almost all regions of Canada. These systems are classified as "national" in scope.

Almost half of the companies operated systems with data links to foreign locations and their systems were classified as "international" in scope. In eight cases, Canadian-based computer facilities were linked to foreign terminal facilities, forming a Canadian computer/communications system with foreign terminations. The classification "International-Canadian Data Processing" is applied in these cases.

Data Communications Survey

Four of the companies operated terminals and satellite or communications control computers in Canada which were connected to foreign-based, main computer facilities for data processing and storage. These systems are classified as “International-Foreign Data Processing”.

Eleven firms operated computer/communications systems in Canada which were interconnected through medium- or high-speed data links to U.S.-based computer facilities so that data could be processed and stored in both countries. These systems are classified as “International-Distributed Data Processing”.

Information on monthly data communications service charges and facility rental was obtained from forty-two companies, and listed in Table 4. In some cases, these figures included billings by foreign carriers and rental value of customer-provided facilities.

A variety of services, available from telephone and telegraph companies, were in use to link computers and terminals, as shown in Table 5. Forty-five companies responded to the request for a description of the type of services in use. Leased circuits (and, in some organizations — intercity — telephone tie-lines) carried the major portion of data traffic in Canada. Dial-up facilities to local telephone exchanges or Data Line services to distant telephone exchanges were most frequently used by members of the computer service industry. Special data-communications-oriented services, such as Multicom and Broadband, ranked next in importance. About a quarter of the surveyed systems had access to the Telex and/or TWX teletype networks.

Most large Canadian organizations operated private branch telephone systems with intercity tie trunks to access branch locations or telephone exchanges in distant cities without incurring long-distance telephone charges. The potential existed to use these telephone trunks alternately for the transmission of data, especially outside normal business hours, when intercity telephone traffic is at a minimum. Respondents were asked if such facilities were used for data traffic and their responses are shown in Table 6. Those who also use telephone tie-lines for data transmission carried from 30 percent to 80 percent of their total intercity data traffic volume over these lines.

Table 4
Monthly Data Communications Charges

Range of Monthly Charges	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
\$ 1,000 – \$ 4,900	4	22%	10	42%	14	34%
\$ 5,000 – \$ 9,900	4	22%	4	17%	8	19%
\$ 10,000 – \$24,900	7	39%	6	25%	13	31%
\$ 25,000 – \$99,900	3	17%	3	12%	6	14%
\$100,000 and Over	0	0%	1	4%	1	2%
	18	100%	24	100%	42	100%
No Facilities or No Reply	3	—	5	—	8	—
Total Value	\$253,000		\$511,000		\$764,000	
Average Monthly Charges	\$ 13,400		\$ 21,400		\$ 18,200	

Table 5
Type of Data Communications Services Used *

Type of Service	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
a) TCTS Services						
Leased Circuits	14	78%	23	79%	37	79%
Switched Telephone	14	78%	6	21%	20	44%
TWX System	4	22%	3	10%	7	15%
Data Services	5	28%	4	14%	9	19%
b) CN/CPT Services						
Leased Circuits	2	11%	3	10%	5	11%
Telex System	2	11%	3	10%	5	11%
Data Services	4	22%	5	17%	9	19%
All Services Total	18	100%	29	100%	47	100%

*This implies that each company queried might use a number of different services from both suppliers in the operation of their system.

Table 6
 Use of Intercity Telephone Tie Trunks for Data Communications

Tie Trunks Were Used	Computer Services Industry		Other		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Yes	3	17%	15	52%	18	38%
Not Used, or Service Not Available	15	83%	14	48%	29	62%
No Facilities	3	—	—	—	3	—
Total	21	100%	29	100%	50	100%

3. Gaps in Data Communications Services

The growing dependence of computer-systems users on services provided by telecommunications carriers has created a number of problems for both carriers and users. To identify areas of major concern to users, comments were invited on service gaps affecting economic, technical and operational performance. Respondents were asked to confine their comments to problems with existing facilities, rather than to needs related to future data communications.

(a) Economic Service Gaps

The cost of data communications was a prominent topic in the discussions with respondents. Some 70 percent of respondents reported that these costs were a major factor in decisions related to the geographic areas served by their systems. Respondents from multinational organizations frequently expressed the view that the cost of data communications in Canada could be an important factor in the decision to locate main computer facilities in Canada or in the United States.

Data Communications Survey

Rate Elasticity: Respondents from the computer service industry claimed to be strongly affected by changes in the cost of data communications. Lower rates would provide the economic incentive to expand the geographic base of their markets and to offer services to the smaller users. Major increases could make remote-access computing economically unattractive to many existing customers, and alternative means for data transmission would have to be explored.

A lower proportion of the organizations outside the computer services category was sensitive to changes in rates. Almost one-third of those respondents were committed to their system in the operation of their businesses, and rate changes would appear to have only a marginal effect on their operation. A number of respondents would consider connecting branch locations in Western Canada (or Eastern Canada, with West Coast respondents) if transcontinental rates were reduced by a considerable margin. Responses on this subject are tabulated in Table 7.

Range of Services: Further discussions, related to the economic aspects of computer/communications systems operations, suggested that the solution of user problems was not solely a question of lower rates, but, more important, finding a means of closing the gaps in the range of existing data communications services. Many respondents were critical of the carriers for not responding to their specific needs, and to the economic realities of computer/communications systems operation. They expressed the view that a closer co-operation between users and carriers could be beneficial to both parties and eliminate many sources of irritation.

Lack of low-speed, low-cost, leased-line or switched data services was of concern to a number of respondents. They felt that offerings would provide an important economic incentive to form systems with an initially limited range of applications, or to expand existing systems to new locations, where the initial use was marginal, and time was required to build up sufficient transmission volume to justify more expensive facilities.

Other comments were related to major gaps in data transmission speeds which, if filled, would enable a progressive upgrade of transmission facilities as the traffic volume developed. Few offerings, for example, covered the speed range between 4,800 and 50,000 b/s. Others suggested that the transmission capability of the switched telephone network should be raised to 4,800 b/s. Further suggestions included the provision of low-speed leased lines with single-end access to the local telephone network, multi-drop services, and night-time Telpak — equivalent data services to move large volumes of data economically over long

Table 7
 Price Elasticity of Demand

A Significant Change in Data Communications Rates Would Have the Following Effect on Demand for Services	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Demand Elastic to Change in Rate	18	85%	17	59%	35	70%
Demand Inelastic to Change in Rate	1	5%	9	31%	10	20%
No Reply	2	10%	3	10%	5	10%

distances. A general indication of users’ attitudes related to the range of services offered is given in Table 8.

Availability of Service Information: Most respondents found it difficult to obtain adequate information on data communications services from carrier organizations. They had major problems in obtaining adequate descriptions of the available services, rates and tariffs appropriate to their needs. Some respondents felt that service representatives from carriers were inadequately trained, and received inadequate support for them to be able to assist users in finding solutions to their data communications problems. They felt that a marked contrast exists between support services provided by hardware manufacturers and those available from carriers. (See Table 9.)

Other Economic Factors: The cost of carrier-provided modems was a major irritant with most respondents. Rental rates for modems were considered a significant cost factor in the provision of remote-access services, and some respondents from the computer services industry found it most annoying to pay, in Canada, almost twice the rate charged by U.S. carriers.

Table 8

Range of Data Communications Services Offered

The Range of Services Offered by Carriers Is Considered as Being :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Too Narrow	15	72%	14	48%	29	58%
Adequate	3	14%	11	38%	14	28%
No Reply	3	14%	4	14%	7	14%
	21		29		50	

Table 9

Availability of Service, Rate and Tariff Information

Information Availability from Carriers Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Good	4	19%	6	21%	10	20%
Fair	6	29%	8	28%	14	24%
Poor	11	52%	14	48%	25	50%
No Response	—		1	3%	1	2%
	21		29		50	

Some respondents were critical of the policy of some Canadian carriers in not permitting the use of customer-provided modems and multiplexers, which, they said, affected the ability of the industry to serve some regions in Canada. Almost 90 percent of respondents in the services industry, and about half the other respondents, indicated a preference for providing their own modems in order to reduce costs and to obtain features which were not available on carrier-provided equipment.

The liberalization of tariff policies, related to the shared use of leased lines (such as Telpak) and multiplexing equipment, was favoured by about two-thirds of the respondents. It was felt that such arrangements would be effective interim measures to gain greater efficiencies from existing network facilities, and to foster the growth of computer/communications systems in Canada.

The time required by carriers to install the necessary data communications facilities was considered by respondents from the computer services industry as excessive. Delays in the provision caused problems to service bureaux and their customers.

(b) Technological and Operational Service Gaps

The use of error detection, correction techniques, and solid-state circuitry in contemporary computer hardware design has given users the confidence that computers operate virtually error-free and with great reliability. However, data communications facilities have not yet reached the same level of performance, because these facilities were designed originally for the different performance requirements of voice or telegraph communications. This variation in the level of errors leads to a number of difficulties, and the respondents were asked to describe their particular operational and technical problems in data communications.

Operational Reliability: In spite of problems caused by noise, and occasional failure of leased circuits, user responses indicated a reasonable degree of satisfaction with the level of performance, as shown in Table 10. Leased lines, conditioned for data transmission, carried most of the data traffic in Canada, primarily because of better transmission quality relative to the switched telephone system.

Most of the problems encountered by respondents using leased-line facilities occurred during the first few months after installation. Locating the source of trouble was a problem with many respondents. Difficulties were encountered in tracing the problem to

Table 10

Data Transmission Reliability

Data Transmission Reliability Is Considered as :	Switched Circuits		Leased Circuits	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Good	14	40%	23	54%
Fair	15	43%	12	29%
Poor	6	17%	7	17%
Not Used	15	—	8	—

either hardware, software, customer-provided equipment, or to carrier facilities, which often resulted in unnecessary calls for service personnel. A number of respondents were critical of the technical competence of carrier personnel who service complex computer/communications equipment, and it was suggested that improved training was essential.

Service interruptions of leased-line circuits were a problem with respondents who required zero down-time in the operation of their system. Some were very critical of having to pay full rates for back-up facilities, needed only when carrier-provided facilities failed. Problems were reported in obtaining adequate services for the installation and maintenance of circuits which crossed regional or national boundaries. Some respondents found it necessary to deal individually with each carrier involved, rather than to rely on internal co-ordination among carriers. Transmission quality variations on overseas data circuits were a problem to some users.

A number of respondents who relied on the switched telephone network for data transmission reported difficulties in obtaining sufficiently noise-free lines, suitable for data transmission. In some cases several dial-up attempts were necessary to secure adequate transmission quality. Because of this problem, transmission speed was usually restricted to 1,200 b/s, when 2,400 or 4,800 b/s would have been more desirable.

Table 10 summarizes the attitudes of users to the reliability of data transmission facilities of the carriers.

Performance Specifications: A computer/communications system contains many hardware and software components, provided by a number of different suppliers, and its overall performance can be seriously degraded if one of these components fails to perform as expected. A set of questions was developed to identify user problems related to data communications standards.

A number of respondents felt that clear specifications, written so that they could be understood by computer personnel, on the technical performance of each service would help to eliminate many sources of irritation between user and carrier maintenance personnel. Many problems centered on testing practices for line facilities and modems. Standards must be developed so that the carrier, equipment supplier and user personnel can co-operate better with each other. Many respondents expressed the opinion that their own network integrity would be improved if equipment suppliers and carriers would develop mutually acceptable equipment performance standards and apply these to their products.

Foreign Attachments: Steps have been taken by some Canadian carriers to ease restrictive policies on the attachments of customer-provided equipment to their facilities. A number of respondents indicated there were problems in the use of customer-provided modems for switched services, and, they also encountered difficulties in the correct interpretation of carrier tariffs.

Network Interconnection: Network interconnection was both an economic and a technical issue with most respondents. They appeared to be satisfied with the policies of Canadian carriers (and U.S. carriers, in the case of international computer/communications systems) in providing leased-line facilities with a minimum of restrictions which allowed access to the switched telephone, TWX and Telex networks. This permitted firms operating computer/communications systems to select the most attractive offering from a number of competing carriers of national, continental and overseas data traffic. A number of respondents suggested interconnection between the CN/CPT network and the public telephone network, so that CN/CPT could become a stronger competitor in the provision of switched services for remote-access computing.

Data Communications Survey

Lack of technical standards to facilitate network and equipment interconnection was mentioned by many as an important problem which must be solved. A number of respondents had technical difficulties in connecting their equipment to carrier facilities, or in interfacing the facilities of Canadian carriers with those of the U.S. carriers. They saw the necessity for better interconnection standards, developed jointly by carriers, equipment manufacturers and users.

4. The Future Data Communications Network

Discussions between Task Force personnel and representatives of U.S. and European telecommunications carrier organizations revealed that many countries had expended considerable effort in an attempt to define the economic and technical feasibility of data communications network development. In some countries, these activities had already reached a concrete planning phase in terms of functional requirements to be met by the network, and the type of switching and transmission equipment proposed. Most of these carrier organizations have opted for an electronically-switched data communications network, which would be functionally independent of existing public telephone networks, while sharing local distribution and long-distance transmission facilities. Some of these carrier organizations had announced their intention of offering switched data transmission services for both computer data and message traffic in the second half of this decade. Canadian carrier organizations indicated, at the time of the survey, that they intend to make similar services available, perhaps even in advance of those to be offered by foreign carriers.

To gain an appreciation of Canadian user requirements in any future national data communications network, a number of questions were posed during this survey which covered essential technical and economic aspects.

(a) Digital Transmission

The use of digital transmission technology in data communications promises major benefits to users. Long-distance transmission costs are expected to drop significantly, modem costs will be eliminated, and error rate and circuit availability performance are expected to improve by several magnitudes. However, the conversion from analogue to digital transmission will not be without problems for some users. Digital data transmission facilities cannot be used alternately for both data and voice communications. This feature is of no importance in the operation of the more advanced computer/

communications systems, but many of the less sophisticated systems still rely on voice communications to co-ordinate data processing between the terminal user and the computer operator prior to the actual transmission of the data. This approach poses no problems as long as analogue facilities are used which are designed to carry both voice and data alternately. To assess the extent of use of voice communications in computer/communications system operation, respondents were asked about their needs, and also to describe their main goals.

Almost two-thirds of respondents saw a need for alternate voice communications in the operation of their computer/communications systems. Fifty-two percent use voice communications to co-ordinate data processing activities, while 10 percent require voice communications to facilitate network maintenance. (See Table 11.)

It may appear that these responses cast some doubt as to the usefulness at this time of a purely digital network to many organizations operating computer/communications systems. It must, however, be noted that many respondents based their reactions to this question on their experience with analogue facilities and on the current state of technology. The attitudes of respondents regarding the need for alternative voice facilities could well change if digital facilities prove to be less costly and superior in performance, and if new equipment and communications protocol approaches become available to support communications between terminal and computer operators in all systems.

(b) Interconnection

There is a growing trend in many countries to merge existing and similar services into a general-purpose data communications network, and to interconnect such networks with those of other countries. Respondents were asked to indicate their needs for access to the Telex and TWX networks and international services. Their responses are shown in Tables 12 and 13.

(c) Rate Structure

Early submissions to the Task Force indicated that the application of distance-dependent telephone rates to data communications was a source of concern to respondents. This subject was therefore addressed in the survey by inviting comments on how rates should be structured in order to be fair to both carriers and the user community.

Table 11

Need for Alternate Voice Services

Alternate Voice Services Are Required	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Yes	10	47%	21	72%	31	62%
No	9	43%	4	14%	13	26%
No Reply	2	10%	4	14%	6	12%

Table 12

National Network Interconnection

Access to TWX and Telex Services Is:	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	8	38%	8	28%	16	32%
Desirable	9	43%	18	62%	27	54%
Not Required	3	14%	—	—	3	6%
No Reply	1	5%	3	10%	4	8%

The responses obtained suggest that users preferred a structure which would be more closely related to the cost of services. Forty-four firms responded and over 90 percent indicated a preference for a fixed base, plus a measured service rate. It was suggested that the base rate should be related to the cost of subscriber equipment dedicated for subscriber use, while the measured rate should take into account factors such as holding time, transmission speed of the selected circuit, and distance.

(d) Network Performance Characteristics

The two basic modes of remote-access computing are remote batch- and time-sharing. The latter mode includes conversational, transaction and message communications-oriented processing. These two modes pose different requirements on a future data communications network and the relative importance of network features were therefore discussed with respondents.

The requirements for remote batch-processing are oriented towards supporting a high-volume data transfer rate between the terminal and computer and a low-volume return rate, to indicate that the receiver has got the message correctly. Initial set-up time for the circuit is not critical and electro-mechanical switching speed of connection appears to be adequate for the purpose. Time-sharing, on the other hand, involves interactions between man and computer, and long set-up times or transmission delays are to be avoided. High-speed switching, in the order of a fraction of a second, is required. Table 14 indicates the number of respondents who would be satisfied with low-speed call set-up time *versus* those who would require high-speed switching.

In an attempt to overcome this drawback, new transmission techniques, such as store-and-forward, have been developed to achieve greater efficiencies at the expense of network response time. To obtain opinions on the desirability of such services, respondents were asked if the future network should provide services by class of message priority at appropriately scaled rates. Thus, time-sharing services, where response times are critical but transmission volumes are low, would be serviced and charged differently than for remote batch or data acquisition services, where transmission delays are not as critical. The responses are shown in Table 15.

Long-haul transmission circuits provide for full duplex operations, *i.e.*, data can be transmitted in both directions simultaneously. Computer systems and terminals, on the other hand, usually communicate with each other in a half-duplex mode. Data is

Table 13
International Network Interconnection

Access to International Network Is :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Required	17	81%	25	86%	42	84%
Not Required	3	14%	2	7%	5	10%
No Reply	1	5%	2	7%	3	6%

Table 14
Network Response Time

The Required Maximum Connect and Transmission Delay Time Is :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
200 Milliseconds	14	66%	10	35%	24	48%
2 Seconds	2	10%	5	17%	7	14%
20 Seconds	3	14%	9	31%	12	24%
No Reply	2	10%	5	17%	7	14%

flowing in only one direction at a time while the opposite direction remains idle. The cost of this unused transmission capacity becomes a significant factor when large volumes of data have to be transmitted over greater distances. As a consequence, the economic feasibility of remote batch-processing or data acquisition over great distances becomes marginal.

The importance of full duplex operations to respondents was also determined, and the results are shown in Table 16.

A wide variety of data formats and codes are in use to suit the specific operational requirements of computer and terminal equipment (Baudot, ANSCII, BCDIC, EBCDIC) or data compression needs for storage or transmission (word, byte, packet). Experts have therefore suggested that a data communications network must achieve code transparency, *i.e.*, it must have the capability of transmitting in any code. User views on the need for code transparency are listed in Table 17.

Most of today's terminal equipment for time-sharing operation and message traffic are key-driven mechanical devices, and the input/output speed is matched to the ability of human operators to manipulate the keyboard. Therefore, data traffic operates mainly in the low-speed range, but there are signs that later generations of terminal equipment will be equipped with buffers, so that the speed of transmission is no longer dependent on the printing and typing speed of the terminal. This situation raised the question as to whether or not the network should be capable of serving both synchronous and asynchronous terminals. The responses to this question are recorded in Table 18.

(e) Terminal Interconnection and Signalling

A fundamental consideration in data communications is to pose as few restrictions as possible on the operational characteristics of terminal equipment, so that the future network can support the widest possible range of data processing and data communications applications. This implies that the network must not only support terminal equipment transmitting at different speeds and codes, but also provide the means to prevent interconnections between speed- or code-incompatible terminals. For example, a five-level code teletypewriter, within a Telex network, cannot directly transmit a message to an eight-level code machine used in the TWX system, and any accidental, direct interconnection may cause interference in the operation of subscriber equipment. The opinions of respondents as to the importance of such a feature are listed in Table 19.

Table 15
Services by Class of Transmission Priority

A Network Service Which Provides Several Classes of Transmission Priority Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	4	19%	8	27%	12	24%
Desirable	8	38%	15	52%	23	46%
Not Required	8	38%	4	14%	12	24%
No Reply	1	5%	2	7%	3	6%

Table 16
Full Duplex Transmission Capability

Full Duplex Transmission Capabilities Are Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	17	80%	16	55%	33	66%
Desirable	2	10%	10	35%	12	24%
Not Required	2	10%	1	3%	3	6%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

Table 17
Data Transmission Code Transparency

Code Transparency Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	12	57%	21	73%	33	66%
Desirable	7	33%	5	17%	12	24%
Not Required	1	5%	1	3%	2	4%
No Reply	1	5%	2	7%	3	6%

Table 18
Asynchronous Operations

Asynchronous Transmission Capability Is Considered to Be :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	14	67%	17	59%	31	62%
Desirable	7	33%	9	31%	16	32%
Not Required	—		1	3%	1	2%
No Reply	—		2	7%	2	4%

Data Communications Survey

The need for public data communications networks, capable of serving a wide variety of devices, ranging from large-scale computers to simple teletype machines, considerably increases the complexity of the necessary signalling procedures between the terminal devices of subscribers and the network. Subscriber/network signalling, such as dial pulses, busy signal and ringing, will no longer suffice. Features are needed to make call origination (including dialing, and the selection of circuits suitable for the required transmission code and speed) and answering, compatible with both automatic and manual operations. The International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) has made a number of recommendations on this subject, and the opinions of respondents regarding their needs for such features were obtained.

More than half the respondents viewed as essential the provision of both automatic (device-originated) and manual-call origination, as shown in Table 20.

An even stronger response was obtained on the need to establish automatic connection between the called terminal device (computer, remote terminal) and the network without operator intervention, as shown in Table 21.

Identification of the calling subscriber by the switching system of the network was considered an important security feature, to prevent accidental or deliberate penetration into computer systems by unauthorized users. Table 22 indicates the respondents' rating of the necessity for such a feature.

(f) Data Transmission Error Rates

The transmission of data over digital facilities promises a considerable drop in network-induced transmission errors. Typical error rates for present switched data communications services, using the facilities of the public telephone network, are one error in 100,000 bits (10^5) while digital facilities are being designed for a rate of less than one error in 10,000,000 bits (10^7).

To assess the importance of transmission error performance to users, they were asked whether the present systems performance (10^5) was satisfactory, whether digital network performance requirements (10^7) were more desirable, or whether the expected network performance should be made virtually error-free (10^{10}) through the use of network-controlled error correction techniques. The responses are shown in Table 23.

Table 19
Blocking of Interconnections Between Incompatible Terminals

Blocking Features to Interconnection Between Incompatible Terminals Are :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	1	5%	7	24%	8	16%
Desirable	6	29%	13	45%	19	38%
Not Required	12	56%	5	17%	17	34%
No Reply	2	9%	4	14%	6	12%

Table 20
Automatic and Manual-Call Origination

Automatic and Manual-Call Origination Are Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	9	43%	18	62%	27	54%
Desirable	7	33%	6	21%	13	26%
Not Required	5	24%	3	10%	8	16%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

Table 21
Automatic Call Answering

Automatic Answering by the Called Device Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	18	85%	20	69%	38	76%
Desirable	2	10%	6	21%	8	16%
Not Required	1	5%	1	3%	2	4%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

Table 22
Identification of the Calling Subscriber

Network-Originated Identification of Calling Subscriber Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	6	28%	19	66%	25	50%
Desirable	9	43%	7	24%	16	32%
Not Required	5	24%	—	—	5	10%
No Reply	1	5%	3	10%	4	8%

Table 23
Transmission Error Rate Performance Requirements

Network Error Probability Should Be Less than One Error in :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
10 ⁵ Bits	5	24%	12	41%	17	34%
10 ⁷ Bits	12	56%	9	31%	21	42%
10 ¹⁰ Bits	2	10%	4	14%	6	12%
No Reply	2	10%	4	14%	6	12%

(g) Computer/Communications System Requirements on the Public Data Communications Network

The most common arrangement of contemporary computer/communications systems is a large data processing facility connected to a self-contained, dedicated communications network. The central processing unit, sometimes augmented by front-end computers, performs the dual function of data processing and data communications control. Leased lines, sometimes used in conjunction with multiplexing or concentrating equipment, are the most common form of data links between the computer and remote terminals.

This arrangement is costly in terms of both development and operating expenditures. A considerable portion of operating time and memory of the central processing unit, or front-end computer, is devoted to data communications control, and therefore is not available to data processing tasks. Leased lines are permanently connected, and their cost bears no relationship to actual use. Stand-by equipment and duplicate line facilities are often installed as back-up facilities, to permit continuous systems operation during line – or equipment – failures.

Data Communications Survey

Many respondents viewed the communications capability of their system as a kind of overhead for extending data processing capability to remotely-located users. They expressed the view that they were forced into the development of their communications network because public network facilities, suitable for their purposes, were not available.

Some network designers took the view that a public data communications network, designed to meet the requirements of computer/communications systems operation, is an economically superior alternative to many dedicated networks. This implies availability of suitable line-switching arrangements, and availability of the more common network control features in the public network, eliminating the need to duplicate such features in each computer/communications system.

Electronically switched data transmission may prove to be an attractive alternative to most leased-line arrangements in computer/communications systems. Greater line utilization and improved circuit availability could be expected, bringing lower costs and greater flexibility to the user of such services. At the same time, computer services, offered by service bureaux, will become more accessible, and the data transmission capability between computers in different organizations will be improved.

However, most computer/communications systems are designed as closed networks. Terminal access is restricted to the central computing facility only or, in some cases, also to other terminals within the network. Deliberate or accidental interconnection to outside terminals could endanger the security of information handled within the system. To support this mode of operation, features could be incorporated in the switching systems of the public network which would facilitate the formation of closed networks nested within the public network. Respondents were therefore asked to rate the usefulness of closed network features to their operations, assuming that these could be provided more economically from carrier organizations.

Abbreviated Dialing and Hot-Line Services: The most elementary form of closed network services is the use of abbreviated dialing and hot-line service features. While not restricting access from outside terminals, the computer and terminals would operate in a closed network mode. A service demand (off-hook condition) by a terminal would cause the switching system to retrieve from its memory the full number of the main computer facility and establish a direct connection. This feature is known as the "hot-line" service. Conversely, the computer could establish a direct connection to a specific terminal within

the network, by transmitting one or two digits to the switching system, which would then retrieve the full number of the terminal and establish the connection. This is known as the "abbreviated dialing" service. The usefulness of these features was rated as listed in Table 24.

Closed Network Services: This would essentially provide similar services to those outlined above, with the important difference that accidental or deliberate access to, or from, outside terminals would be prevented. Network privacy would be maintained in spite of using public switching and trunk facilities. Its usefulness was rated as listed in Table 25.

Self-contained, dedicated computer/communications systems require complex hardware facilities and software to operate the communications control functions within the system. Conversions from computer to terminal code and speed, polling, message-framing, switching and multiplexing are some of the many functions performed. Some designers had taken the view that these functions could be performed more economically and more reliably when centralized into the public switching system. The practicality of this approach was explored with the respondents, and the results are described in the Section which follows.

Code Conversion Services: The purpose of this service would be to translate messages between terminals using different codes. It would, for example, translate a computer message transmitted in EBCDIC code to the code used by the terminal. Its usefulness was rated as listed in Table 26.

Broadcast Services: The purpose of this service would be to provide the ability to transmit a computer message to several terminals at the same time. Examples of this service are operational messages for network control, stock-market quotations, and company notices. Its usefulness was rated as listed in Table 27.

Polling Services: In some cases, it is more cost effective to connect a number of low-speed terminals to one line, and control these through a polling arrangement, than to provide individual line facilities to each terminal. A simple, limited example of this arrangement is point-of-sales terminals within a store, which must periodically transmit data to a central location. Its usefulness was rated as listed in Table 28.

Table 24
Abbreviated Dialing and Hot-Line Services

Availability of Such Services Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	4	19%	6	20%	10	20%
Desirable	12	57%	17	59%	29	58%
Not Required	5	24%	4	14%	9	18%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

Table 25
Closed Network Services

Availability of Such Services Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	2	10%	9	31%	11	22%
Desirable	7	33%	6	21%	13	26%
Not Required	10	47%	10	34%	20	40%
No Reply	2	10%	4	14%	6	12%

Table 26
Code Conversion Services

Availability of Such Services Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	3	14%	7	24%	10	20%
Desirable	5	24%	16	56%	21	42%
Not Required	13	62%	3	10%	16	32%
No Reply	—	—	3	10%	3	6%

Table 27
Broadcast Services

Availability of Such Services Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	4	19%	6	21%	10	20%
Desirable	10	48%	16	55%	26	52%
Not Required	7	33%	5	17%	12	24%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

Table 28
Decentralized Polling Services

Availability of Such Services Is Considered as :	Computer Services Industry		Others		Total	
	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%	Number of Organizations	%
Essential	4	19%	8	28%	12	24%
Desirable	13	62%	15	51%	28	56%
Not Required	4	19%	4	14%	8	16%
No Reply	—	—	2	7%	2	4%

5. Conclusions

Comments obtained during the survey indicated a general desire to expand the use of computer/communications systems to many new applications. However, few respondents were willing to provide firm forecasts on the projected usage of data communications facilities during the period 1971/76 — probably because of major uncertainties regarding the types and costs of those data communications services and terminal equipment which may become available during this period. In view of the many economic uncertainties in the development of new communications-oriented applications, an evolutionary approach to data communications network development is clearly indicated.

In spite of some gaps, the survey has helped to bring the problems, and the often conflicting demands of data communications users, into clearer focus. It has also identified some, of the essential needs and priorities, whose resolution will determine the future direction of data communications network development in Canada.

Appendix

List of Participating Organizations

AGT Data Systems, Limited	Kimberly-Clark of Canada Ltd.
Air Canada	Massey-Ferguson Limited
Alphatext Systems Limited	Metropolitan Life Insurance Company
Aluminum Company of Canada Limited	Multiple Access General Computer Corporation Limited
Amoco Canadian Petroleum Company Ltd.	Noranda Mines Limited
Argus Computer Applications	PolyCom Systems Limited
Banque Canadienne Nationale	Polymer Corporation Limited
B.C. Forest Products Ltd.	Province of New Brunswick
Canadian Forest Products Ltd.	Richardson Securities of Canada Inc.
Canadian General Electric Company Limited	Riley's Datashare International Ltd.
Canadian Imperial Bank of Commerce	The Royal Bank of Canada
Coca-Cola Ltd.	Setak Computer Services Corp. Ltd.
Columbia Cellulose Company, Limited	I. P. Sharp Associates Limited
Computech Consulting Canada Ltd.	Robert Simpsons, Limited
Computel Systems Ltd.	Simpsons-Sears Limited
Computer Sciences Canada Ltd.	S.M.A. (Société de mathématiques appliquées) inc.
Com-Share (Canada) Ltd.	Systems Dimensions Limited
Consolidated Computer Limited	Ticket Reservation Systems, Inc.
Dataline Systems Limited	University of New Brunswick
Datapro	
EDP Industries Limited	
Falconbridge Nickel Mines Limited	
Firestone Tire and Rubber Company of Canada, Limited	
Ford Motor Company of Canada, Limited	
General Foods, Limited	
Honeywell Information Systems	
Hydro-Quebec	
IBM Canada Ltd.	
Imperial Oil Limited	
Interprovincial Pipe Line Company	

Liste des entreprises participantes

AGT Data Systems, Limited	Kimberley-Clark of Canada Ltd
Air Canada	Massey-Ferguson Limited
Alphatext Systems Limited	Metropolitan Life Insurance Company
Aluminium du Canada Ltée,	Multiple Access General Computer Corporation Limited
Amoco Canadian Petroleum Company Ltd	Noranda Mines Limited
Argus Computer Applications	PolyCom Systems Limited
B. C. Forest Products Ltd	Polymer Corporation Limited
Banque Canadienne Nationale	Province du Nouveau-Brunswick
Banque de Commerce canadienne impériale	Richardson Securities of Canada Inc.
Banque Royale du Canada	Riley's DataShare International Ltd
Canadian Forest Products Ltd	Robert Simpsons, Limited
Canadian General Electric Company Limited	S. M. A. (Société de mathématiques appliquées) Inc.
Coca-Cola Ltd	Setak Computer Services Corp. Ltd
Columbia Cellulose Company, Limited	Simpsons-Sears Limited
Computech Consulting Canada Ltd	Systems Dimensions Limited
Computer Systems Ltd	Ticket Reservation Systems, Inc.
Computer Sciences Canada Ltd	Université du Nouveau-Brunswick
Com-Share (Canada) Ltd	
Consolidated Computer Limited	
Dataline Systems Limited	
Datapro	
EDP Industries Limited	
Falconbridge Nickel Mines Limited	
Firestone Tire and Rubber Company of Canada, Limited	
Ford Motor Company of Canada, Limited	
General Foods, Limited	
Honeywell Information Systems	
Hydro-Québec	
IBM Canada Ltd	
I. P. Sharp Associates Limited	
Imperial Oil Limited	
Interprovincial Pipe Line Company	

Tableau 28
Services décentralisés de balayage

Ces services sont considérés comme :			
Services informatiques		Autres branches d'activité	
Total		Total	
Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises	
%		%	
Indispensables	4	19	8
Souhaitables	13	62	15
Sans utilité	4	19	4
Pas de réponse	—	—	2
			7
			2
			4

En dépit de ses lacunes, l'enquête a certes placé dans une meilleure perspective les problèmes et les exigences souvent contradictoires des usagers de la téléinformatique. Elle a aussi révélé certains des besoins les plus pressants de la clientèle et l'ordre de priorité selon lequel ils devront être satisfaits dans l'élaboration d'un réseau canadien de télétransmission de données.

Tableau 27
Service de radiodiffusion

Ce service est considéré comme :	Services informatiques			Autres branches d'activité		Total
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%

Indispensable	4	19	6	21	10	20
Souhaitable	10	48	16	55	26	52
Sans utilité	7	33	5	17	12	24
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Service de balayage des stations : Il est parfois avantageux, du point de vue de l'économie d'exploitation, de brancher sur la même ligne un certain nombre de terminaux à faible vitesse et de les commander par balayage plutôt que d'affecter une ligne à chacun. Un exemple très simple de cette disposition nous est fourni par les terminaux installés aux points de vente à l'intérieur d'un magasin qui doivent transmettre périodiquement des données à un bureau central. On trouvera au tableau 28 l'appréciation des répondants.

5. Conclusions

Notre enquête a révélé un désir général d'étendre la téléinformatique à de nombreuses applications nouvelles. Peu de répondants étaient cependant disposés à faire des prédictions concernant les services de télétransmission de données de 1971 à 1976, sans doute à cause des incertitudes quant aux types et aux coûts des services et des matériels qui pourront faire leur apparition au cours de cette période. Comme le développement de nouvelles applications soulève de nombreuses questions d'ordre économique, la mise au point d'un réseau de télétransmission de données devra tenir compte de l'évolution prévisible.

L'exploitation en exclusivité des systèmes téléinformatiques exige des matériels et des programmes d'une grande complexité pour que la transmission puisse être commandée de l'intérieur. La conversion d'ordinateur à terminal des codes et des vitesses, le balayage des stations, la répartition des messages, la commutation et le multiplexage sont parmi les nombreuses fonctions du système. Certains constructeurs prétendent que ces fonctions pourraient être plus économiquement et plus sûrement accomplies si elles étaient centralisées dans le réseau public commuté. Nous avons étudié le mérite de cette opinion avec les répondants, dont les réactions sont exposées à la section suivante.

Conversion de codes : Ce service consisterait à traduire les messages entre terminaux utilisant des codes différents, par exemple du code EBCDIC au code utilisé par le terminal. L'évaluation de ce service par les répondants est résumée au tableau 26.

Service de radiodiffusion : Ce service aurait pour objet de permettre la transmission simultanée d'un message à plusieurs terminaux. Instructions opératoires, cotes de la Bourse, directives d'une société à son personnel en sont des exemples. L'utilité de ce service comme la voient les répondants est exposée au tableau 27.

Tableau 26
Conversion de codes

Ce service est considéré comme :	Services informatiques			Autres branches d'activité			Total
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	
Indispensable	3	14	7	24	10		20
Souhaitable	5	24	16	56	21		42
Sans utilité	13	62	3	10	16		32
Pas de réponse	—	—	3	10	3		6

Tableau 24
Composition abrégée et liaisons permanentes

Ces services sont considérés comme :			
Services informatiques			
Autres branches d'activité			
Total			
Nombre d'entreprises			
%			
Indispensables	4	19	6
Souhaitables	12	57	17
Sans utilité	5	24	4
Pas de réponse	—	—	2
Nombre d'entreprises			
%			
Indispensables	20	29	10
Souhaitables	59	14	9
Sans utilité	7	2	4
Pas de réponse	—	—	—

Tableau 25
Services de réseau fermé

Ces services sont considérés comme :			
Services informatiques			
Autres branches d'activité			
Total			
Nombre d'entreprises			
%			
Indispensables	2	10	9
Souhaitables	7	33	6
Sans utilité	10	47	10
Pas de réponse	2	10	4
Nombre d'entreprises			
%			
Indispensables	22	31	11
Souhaitables	26	21	13
Sans utilité	40	34	20
Pas de réponse	12	14	6

équipé des mécanismes de commutation et des dispositifs de commande voulus, dont il ne serait pas nécessaire de doter chaque système téléinformatique.

La télétransmission de données par commutation électronique serait probablement préférable à l'usage de lignes louées pour la plupart des systèmes téléinformatiques. Elle permettrait une meilleure utilisation des lignes et donnerait accès à un plus grand nombre de circuits, ce qui aurait le double avantage d'abaisser les coûts et d'accroître la souplesse des services. Du même coup, les centres de traitement à façon deviendraient plus accessibles, et la télétransmission de données entre les ordinateurs d'entreprises différentes, beaucoup plus facile.

Mais la plupart des systèmes téléinformatiques sont conçus comme des réseaux fermés. L'accès aux terminaux est limité à l'unité centrale de traitement et, dans certains cas, aux autres terminaux du même réseau. L'interconnexion délibérée ou accidentelle avec d'autres terminaux pourrait compromettre la sécurité de l'information. Pour permettre ce mode d'exploitation, on pourrait ajouter à l'équipement de commutation du réseau public des dispositifs qui faciliteraient la formation de réseaux fermés à l'intérieur du réseau public. Nous avons demandé aux répondants d'estimer pour nous l'utilité des caractéristiques du réseau fermé, en supposant qu'elles pourraient être fournies plus économiquement par les sociétés exploitantes de télécommunications.

Composition abrégée et liaisons permanentes : La forme la plus simple d'exploitation en réseau fermé fait appel à la composition abrégée et aux liaisons permanentes. Ordinateur et terminaux fonctionneraient selon le mode du réseau fermé sans que soit restreint l'accès des autres terminaux. Une demande de communication (en position d'interruption) émanant d'un terminal provoquerait la composition par le mécanisme de commutation du numéro de l'unité centrale, puis l'établissement d'une liaison directe. C'est ce qu'on appelle une « liaison permanente ». Inversement, l'ordinateur pourrait établir une liaison directe avec l'un des terminaux du réseau en transmettant un ou deux chiffres au mécanisme de commutation, qui composerait ensuite le numéro du terminal et établirait la communication. Cette particularité s'appelle la « composition abrégée ». L'appréciation des répondants à cet égard est exposée au tableau 24.

Services de réseau fermé : Les services assurés grâce à cette disposition équivalaient à l'exploitation d'un réseau autonome, à la différence que le branchement accidentel ou délibéré des terminaux « étrangers » serait impossible. La confidentialité de l'information serait préservée malgré l'utilisation des lignes et des mécanismes de commutation du réseau public. Le tableau 25 résume les réponses que nous avons obtenues à ce sujet.

Tableau 23
Exigences relatives au taux d'erreurs de transmission

Le taux devrait être inférieur à une erreur en :	Services informatiques			Autres branches d'activité		Total
	Nombre d'entreprises			Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises

	Nombre d'entreprises			Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises
	%			%		%
10 ⁵ bits	5	24	12	41	17	34
10 ⁷ bits	12	56	9	31	21	42
10 ¹⁰ bits	2	10	4	14	6	12
Pas de réponse	2	10	4	14	6	12

parfois utilisées avec des matériels de multiplexage ou de concentration, constituent les liaisons les plus courantes entre l'ordinateur et les terminaux.

Cette disposition est coûteuse, aussi bien à l'installation qu'à l'exploitation. Le temps d'utilisation et la mémoire de l'unité centrale, ou de l'ordinateur au point d'arrivée, sont dans une forte proportion absorbés par la commande de la transmission et, de ce fait, ne sont pas disponibles pour le traitement. Les lignes louées sont raccordées en permanence et leur coût n'a aucun rapport avec le temps d'utilisation. Des matériels et des liaisons de secours sont souvent installés pour assurer l'exploitation ininterrompue du système durant les pannes. De nombreux répondants considèrent la capacité de transmission de leurs systèmes comme le moyen d'étendre leurs services informatiques à des clients éloignés et en imputent le coût sur leurs frais généraux. Ils disent avoir été forcés de construire leurs réseaux de télécommunication parce que les services offerts par les réseaux publics ne répondaient pas à leurs besoins.

Certains concepteurs de réseaux sont d'avis qu'un réseau public de télétransmission de données, répondant aux exigences de la téléinformatique, est préférable, du point de vue économique, à de multiples réseaux autonomes. Cela suppose que le réseau public serait

La présentation la plus courante des systèmes téléinformatiques consiste en un grand centre de traitement relié à un réseau autonome, exclusivement affecté à la télétransmission de données. L'unité centrale, parfois complétée par des ordinateurs auxiliaires aux points d'arrivée, assure la double commande du traitement et de la transmission. Les lignes louées,

g) *Systèmes téléinformatiques et réseau public de télétransmission de données*

L'acheminement des données par des installations numériques promet une diminution appréciable du taux d'erreurs attribuables au réseau. Le taux moyen des services actuels de transmission par réseau commuté est d'une erreur par 100 000 bits (10^5), les installations numériques étant conçues pour un taux inférieur à une erreur en 10 000 000 de bits (10^7). Pour apprécier l'importance qu'attachent les utilisateurs aux erreurs de transmission, nous leur avons demandé si la performance actuelle des systèmes (10^5) était satisfaisante, si les prescriptions relatives aux réseaux numériques (10^7) seraient préférables, ou encore si l'on devrait envisager une performance virtuellement exempte d'erreurs (10^{10}) en appliquant des techniques de correction commandées par le réseau. Les réponses sont données au tableau 23.

f) *Taux d'erreurs dans la télétransmission de données*

	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	6	28	19	66	25	50
Souhaitable	9	43	7	24	16	32
Sans utilité	5	24	—	—	5	10
Pas de réponse	1	5	3	10	4	8

L'identification par le réseau de l'abonné demandeur est considérée comme :

Services informatiques	Autres branches d'activité	Total
------------------------	----------------------------	-------

Tableau 22
Identification de l'abonné demandeur

Tableau 20
Demande de communication automatique et manuelle

La demande de communication automatique et manuelle est jugée :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		
Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises		
%	%	%		

Indispensable	9	43	18	62	27	54
Souhaitable	7	33	6	21	13	26
Sans utilité	5	24	3	10	8	16
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Tableau 21
Réponse automatique

La réponse automatique par l'appareil demandé est considérée comme :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		
Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises		
%	%	%		

Indispensable	18	85	20	69	38	76
Souhaitable	2	10	6	21	8	16
Sans utilité	1	5	1	3	2	4
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

L'identification de l'abonné demandeur par le système de commutation du réseau est aussi jugée importante pour empêcher les utilisateurs non autorisés de pénétrer accidentellement ou délibérément dans les systèmes informatiques. Le tableau 22 indique dans quelle mesure les répondants jugent cette caractéristique nécessaire.

La réponse a été encore plus affirmative quant au besoin de communication automatique entre le réseau et l'appareil demandé (ordinateur, terminal à distance), sans intervention de l'opérateur (tableau 21). Selon plus de la moitié des répondants, il est indispensable que la demande de communication puisse être automatique ou manuelle (tableau 20).

ces dispositifs leur paraissaient nécessaires. fait des recommandations à ce sujet. Nous avons demandé aux répondants dans quelle mesure communication (composition et sélection de circuits convenant au code utilisé et à la vitesse désirée) et la réponse soient compatibles avec le fonctionnement automatique aussi bien que manuel. Le Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (C. C. I. T. T.) a

	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises
Indispensables	1	5	7	24
Souhaitables	6	29	13	45
Sans utilité	12	56	5	17
Pas de réponse	2	9	4	14
				6
				12

Des dispositifs	Services informatiques	Autres branches d'activité	Total
bloquant l'interconnexion entre terminaux incompatibles sont considérés comme :			

Tableau 19 Blocage de l'interconnexion entre terminaux incompatibles

Tableau 18
Fonctionnement asynchrone

La capacité de transmission asynchrone est considérée comme :	Services informatiques	Autres branches d'activité	Total
Indispensable	14	67	17
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Souhaitable	7	33	9
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Sans utilité	—	1	3
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Pas de réponse	—	2	7
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%

e) Interconnexion et signalisation des terminaux

Il est un aspect de la télétransmission de données dont il faut absolument tenir compte : les caractéristiques d'utilisation des terminaux doivent être le moins restrictives possible pour que le futur réseau se prête aux applications les plus variées de la téléinformatique. Cela suppose que le réseau doit non seulement desservir des terminaux fonctionnant à des vitesses et selon des codes différents, mais aussi prévenir l'interconnexion entre installations incompatibles par la vitesse ou le code. Ainsi, un téléscripteur utilisant un code à cinq moments, branché sur le réseau Télec, ne peut pas transmettre directement un message à un téléscripteur TWX à huit canaux, et toute interconnexion accidentelle peut causer des perturbations dans l'équipement de l'abonné. L'opinion des répondants à cet égard est résumée au tableau 19.

Le fait que les réseaux publics de télétransmission de données doivent pouvoir desservir une grande variété d'appareils, depuis le puissant ordinateur jusqu'au simple téléscripteur, augmente considérablement la complexité de la signalisation entre les terminaux des abonnés et le réseau. La signalisation abonné-réseau — impulsions de cadran, signal d'occupation et sonnerie — ne sera plus suffisante. Des dispositifs seront nécessaires pour que la demande de

Une grande variété de présentations et de codes sont utilisés pour convenir aux particularités des matériels (Baudot, ANSC II, BCDIC, EBCDIC) ou pour répondre aux besoins de compression des données au stockage et à la transmission (mot, multiplet, condensé). Les spécialistes ont exprimé l'avis qu'un réseau de télétransmission de données doit être universel, c'est-à-dire se prêter à la transmission de tous les codes. On trouvera au tableau 17 les vues des utilisateurs à cet égard.

La plupart des terminaux utilisés aujourd'hui dans l'exploitation en temps partagé et dans la transmission des messages sont des dispositifs mécaniques commandés par clavier et la vitesse d'entrée-sortie est adaptée au rythme des humains qui actionnent le clavier. Le trafic de données est donc surtout à petite vitesse; tout semble indiquer cependant que les terminaux des nouvelles générations seront équipés de mémoires tampons, de sorte que la vitesse de transmission ne sera plus subordonnée à la vitesse d'impression et de frappe. Cette perspective soulève naturellement la question de savoir si le réseau devrait être capable de desservir les terminaux synchrones et asynchrones. Les réponses obtenues figurent au tableau 18.

Tableau 17
Universalité de la transmission

L'universalité de la transmission est considérée comme :			
Service informatiques			
Autres branches d'activité			
Total			
Nombre d'entreprises			
%			
Nombre d'entreprises			
%			
Indispensable	12	57	21
Souhaitable	7	33	5
Sans utilité	1	5	1
Pas de réponse	1	5	2
	3	7	7
	3	2	3
	6	4	6

Tableau 15
L'ordre de priorité dans la télétransmission

Un ordre de priorité entre diverses catégories de données est considéré comme :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		

Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	%	%
Indispensable	4	19	8	27
Souhaitable	8	38	15	52
Sans utilité	8	38	4	14
Pas de réponse	1	5	2	7
			3	12
			24	
			6	

Tableau 16
Transmission bidirectionnelle simultanée

Les services de transmission bidirectionnelle simultanée sont considérés comme :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		

Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	%	%
Indispensables	17	80	16	55
Souhaitables	2	10	10	35
Sans utilité	2	10	1	3
Pas de réponse	—	—	2	7
			2	12
			6	
			4	

Tableau 14
Temps de réponse du réseau

Le temps de mise en route ne doit pas être supérieur à :			
	Service informatiques	Autres branches d'activité	Total

Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises	
%		%		%	
200 millisecondes	14	66	10	35	24
2 secondes	2	10	5	17	7
20 secondes	3	14	9	31	12
Pas de réponse	2	10	5	17	7
					14

Pour pallier cet inconvéient, de nouvelles techniques de transmission ont été mises au point, comme le centre de commutation, par exemple. Pour connaître l'opinion des répondants à cet égard, nous leur avons demandé si le futur réseau devrait respecter, dans l'acheminement des messages, un ordre de priorité auquel correspondrait une tarification graduée. Ainsi, le télétraitement en temps partagé, où le temps de réponse est critique et où le volume est faible, ne serait pas assujéti à la même tarification que le télétraitement différé ou que le regroupement des données où les retards de transmission ne sont pas d'une importance capitale. Les réponses figurent au tableau 15.

Les circuits à longue distance permettent la transmission bidirectionnelle simultanée. Les systèmes informatiques et les terminaux, par contre, communiquent ordinairement entre eux suivant le mode bidirectionnel en sens inverse étant interrompue. Le coût de cette capacité inutilisée devient onéreux lorsque de grandes quantités de données doivent être acheminées sur de longues distances. Autrement dit, les avantages économiques du télétraitement différé ou du regroupement des données deviennent négligeables sur les grandes distances. On se rendra compte de l'importance qu'attachent les répondants à la transmission bidirectionnelle simultanée en consultant le tableau 16.

Tableau 13
Interconnexion des réseaux internationaux

L'accès aux réseaux internationaux					est :	
Services informatiques		Autres branches d'activité		Total		
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises		
						%
Nécessaire	17	81	25	86	42	84
D'aucune utilité	3	14	2	7	5	10
Pas de réponse	1	5	2	7	3	6

D'après les réponses, les utilisateurs voudraient que le barème soit plus étroitement relié au coût des services. Sur quarante-quatre réponses, 90 p. 100 expriment une préférence pour un tarif mixte, soit une base forfaitaire et une taxe dite mesurée. La base forfaitaire devrait être fondée sur le coût de l'équipement dont l'abonné a l'usage exclusif et la taxe mesurée, sur divers facteurs comme la durée d'occupation des circuits, la vitesse de transmission et la distance.

d) Caractéristiques d'exploitation du réseau

Les deux principaux modes d'exploitation de la téléinformatique sont le télétraitement différé et le télétraitement en temps partagé, celui-ci comprenant le traitement des données transmises sous forme de conversations ou de messages. Ces deux modes exigeraient d'un futur réseau des caractéristiques différentes dont nous avons discuté avec les répondants.

Les prescriptions relatives au télétraitement différé doivent tenir compte d'un fort débit dans le transfert des données entre terminal et ordinateur et d'un faible débit de retour pour indiquer que le destinataire a bien reçu le message. Le temps de mise en route importe peu et la commutation électronique est parfaitement satisfaisante. Le télétraitement en temps partagé comporte, au contraire, des interactions entre l'homme et l'ordinateur, aussi faut-il éviter les lenteurs de mise en route et les retards de transmission. La commutation doit être très rapide, c'est-à-dire de l'ordre d'une fraction de seconde. Le tableau 14 indique le nombre de répondants qui seraient satisfaits d'une mise en route lente et de ceux qui exigeraient la commutation rapide.

La télétransmission de données

pu'ils ont d'installations analogiques et sur l'état actuel de la technologie. Leur attitude pourrait changer s'il était démontré que les installations numériques sont moins coûteuses, de meilleur rendement et que de nouveaux matériels et protocoles permettront la communication entre opérateurs de terminaux et d'ordinateurs dans tous les systèmes.

b) *interconnexion*

Une tendance se dessine dans de nombreux pays vers la fusion du Télec et des services analogues en un réseau général de télétransmission de données, et vers l'interconnexion de ces réseaux entre eux. Nous avons demandé d'indiquer dans quelle mesure l'accès aux réseaux Télec et TWX leur était nécessaire et quels étaient leurs besoins en services internationaux. Leurs réponses sont résumées aux tableaux 12 et 13.

c) Barème

Les premières représentations adressées au Groupe d'étude nous ont fait comprendre que l'application à la télétransmission de données de tarifs téléphoniques basés sur la distance était de nature à inquiéter les répondants. Nous avons donc abordé cette question en invitant les commentateurs sur la façon dont les tarifs devraient être établis pour ne léser ni les sociétés exploitantes, ni les utilisateurs.

Tableau 12
Interconnexion des réseaux nationaux

a) Transmission numérique

La technologie de la transmission numérique est pleine de promesses pour les utilisateurs. Elle entraînera sans doute une baisse sensible des coûts de transmission à grande distance, éliminera le prix des modems et améliorera le taux d'erreurs et la disponibilité des circuits. Toutefois, la conversion analogique-numérique ne se fera pas sans inconvénient dans certains cas. Les installations de transmission numérique ne peuvent pas servir à la communication vocale. Cet aspect est négligeable dans l'exploitation des systèmes téléinformatiques les plus perfectionnés, mais il en est encore un grand nombre qui font appel à la communication vocale pour coordonner les opérations de traitement entre terminal et ordinateur avant la transmission. Pour savoir dans quelle mesure on se sert de la communication vocale en téléinformatique, nous avons demandé aux répondants de nous exposer leurs besoins et leurs principaux objectifs.

Près des deux tiers des répondants jugent la communication vocale nécessaire à l'exploitation de leurs systèmes téléinformatiques. Cinquante-deux pour cent s'en servent pour coordonner leurs opérations de traitement et 10 p. 100 pour faciliter l'entretien des installations (tableau 11).

D'après ces réponses, on pourrait mettre en doute l'utilité immédiate d'un réseau exclusivement numérique. On se rappellera cependant que les répondants se fondent sur l'expérience

Tableau 11
Nécessité de communications vocales complémentaires

Les communications vocales complémentaires sont nécessaires :				
Services informatiques				
Autres branches d'activité				
Total				
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises
Oui	10	47	21	72
Non	9	43	4	14
Pas de réponse	2	10	4	14
				6
				12

(TWX) et de Télex. Les entreprises qui exploitent des systèmes de téléinformatique peuvent ainsi choisir entre plusieurs sociétés de télécommunications concurrentes d'envergure nationale, continentale ou transocéanique. Quelques répondants suggèrent l'interconnexion du réseau C. N. — C. P. avec le réseau public de téléphone, ce qui rendrait les télécommunications C. N. — C. P. plus concurrentielles dans l'application des services commutés à la téléinformatique.

L'absence de normes techniques touchant l'interconnexion des réseaux et des matériels a été signalée par plusieurs comme une importante question à résoudre. Selon eux, le raccorderment de leurs matériels aux lignes de transmission et la jonction des lignes canadiennes et américaines présentent des difficultés. Les sociétés exploitantes, les fabricants de matériel et les utilisateurs devraient établir, ensemble, de meilleures normes d'interconnexion.

4. Le futur réseau de télétransmission de données

Il ressort de conversations entre des membres du Groupe d'étude et les représentants de sociétés américaines et européennes de télécommunications, que de nombreux pays ont fait des efforts énormes pour définir les impératifs économiques et techniques de la construction de réseaux pour la télétransmission de données. Dans certains pays, l'action entreprise avait déjà atteint le stade de la planification touchant les prescriptions que doivent satisfaire le réseau ainsi que le matériel de commutation et de transmission. La plupart de ces sociétés ont opté pour un réseau à commutation électronique, qui fonctionnerait indépendamment des réseaux téléphoniques existants, dont elles partageraient cependant les lignes de distribution et de télétransmission. Certaines de ces sociétés avaient annoncé leur intention d'offrir, vers la fin de la présente décennie, des services commutés de télétransmission de données et d'acheminement des messages. Lors de notre enquête, les sociétés canadiennes ont dit qu'elles se proposaient d'offrir des services analogues, peut-être même plus tôt que les sociétés étrangères.

Pour connaître les besoins auxquels devra répondre un réseau canadien de télétransmission de données, nous avons posé plusieurs questions sur les aspects techniques et économiques de ce projet.

Des répondants qui empruntent le réseau téléphonique commuté se plaignent de ne pas toujours obtenir rapidement les lignes exemptes de bruit qui conviennent à la télétransmission de données. Dans certains cas, il faut retaire plusieurs fois un numéro pour avoir la qualité voulue de transmission. À cause de cela, la vitesse de transmission n'est ordinairement que de 1 200 b/s, même lorsqu'un débit de 2 400 ou 4 800 b/s serait préférable.

Le tableau 10 résume les attitudes des utilisateurs à l'égard de la fiabilité des services de télétransmission des sociétés exploitantes.

Normes de rendement : Un système de téléinformatique comporte de nombreux éléments de matériel et de programmation, provenant de différents fournisseurs. Quand l'un de ces éléments est défectueux, le rendement de l'ensemble peut en être grandement réduit. Nous avons formulé un jeu de question pour connaître les problèmes attribuables à la qualité de la transmission.

De nombreux répondants estiment que des normes de service précises, rédigées de manière à être comprises par tous les intéressés, élimineraient plusieurs causes de friction entre l'utilisateur et le personnel des sociétés exploitantes. Les essais pratiqués sur les lignes et modernes sont à l'origine de nombreuses difficultés. L'établissement de normes s'impose pour que le personnel de ces sociétés, les fournisseurs et les utilisateurs puissent collaborer plus efficacement. De nombreux répondants sont d'avis que l'intégrité de leurs réseaux serait mieux assurée si les fournisseurs de matériel et les sociétés exploitantes de télécommunications établissaient des normes de rendement mutuellement acceptables et les appliquaient à leur équipement.

Matériels hétérogènes : Certaines sociétés canadiennes de télécommunications ont pris des mesures en vue d'élargir leurs politiques touchant le raccordement à leurs installations de matériels appartenant à l'utilisateur. Des répondants signalent les problèmes que pose l'usage de leurs modernes dans un réseau commuté, ainsi que les difficultés d'interprétation que présentent les barèmes de télétransmission.

Interconnexion des réseaux : Pour la plupart des répondants, l'interconnexion des réseaux est une question économique et technique. Ils semblent satisfaits des politiques des sociétés canadiennes de télécommunications (et américaines dans le cas des systèmes internationaux de téléinformatique) touchant la fourniture à peu près sans restriction de lignes louées, qui donnent accès aux réseaux commutés de téléphone, de téléscrip

Tableau 10
Fiabilité de la télétransmission

La fiabilité de la télétransmission de données est considérée comme :		
Circuits commutés	Circuits loués	

Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises	
%		%	
Satisfaisante	14	40	23
Passable	15	43	12
Insatisfaisante	6	17	7
N'utilisent pas	15	—	8
			—

Presque toutes les difficultés qu'ont éprouvées les répondants utilisant des circuits loués se sont produites dans les quelques mois qui ont suivi l'installation. Le repérage des déficiences pouvait être attribué au matériel informatique, à la programmation, aux installations fournies par l'utilisateur ou à l'équipement des sociétés exploitantes, a posé de nombreux problèmes et occasionné des interventions inutiles du personnel d'entretien. De nombreux répondants mettent en doute la compétence technique du personnel des sociétés exploitantes à entretenir les matériels complexes de téléinformatique et sont d'avis que la formation devrait être améliorée.

Les pannes survenant dans les circuits loués constituent un problème pour les répondants qui ne peuvent se permettre de temps d'arrêt dans l'exploitation de leurs systèmes. Certains n'admettent pas d'avoir à payer plein tarif pour les installations de secours qui servent seulement en cas de panne des installations fournies par les sociétés exploitantes. L'installation et l'entretien des circuits qui franchissent les frontières régionales ou nationales ne sont pas toujours assurés de façon satisfaisante. Certains répondants ont du traiter séparément avec chacune des sociétés exploitantes intéressées, ne pouvant s'en remettre à celles-ci de la coordination de leurs services. Quelques utilisateurs ont été incommodés par la qualité variable de la transmission sur les circuits transocéaniques.

et certaines entreprises de traitement à façon jugent fort ennuyeux d'avoir à payer, au Canada, près du double des tarifs américains.

Quelques répondants déplorent le fait que les sociétés canadiennes de télécommunications ne permettent pas aux utilisateurs de fournir leurs propres modems et multiplexeurs, ce qui, disent-ils, nuit à la desserte de certaines parties du pays. Près de 90 p. 100 des répondants du secteur du traitement et environ la moitié des autres préféreraient fournir leurs propres modems afin de réduire leurs frais et de s'assurer certaines caractéristiques que n'offre pas le matériel des sociétés exploitantes.

Environ les deux tiers des répondants sont favorables à une libéralisation des politiques tarifaires relatives à l'utilisation commune des circuits loués (comme Telpak) et du matériel de multiplexage. Ils verraient dans cette mesure provisoire un bon moyen d'assurer une meilleure utilisation des réseaux existants et de favoriser l'expansion de la téléinformatique au Canada.

Les façoniers interrogés jugent excessif le temps que mettent les sociétés de télécommunications à installer le matériel de télétransmission de données. Les délais d'exécution occasionnent des problèmes aux façoniers et à leurs clients.

b) *Lacunes d'ordre technologique*

À cause des techniques de détection et de correction des erreurs et des semi-conducteurs qui entrent dans le matériel des nouvelles générations, les utilisateurs en sont venus à croire que les ordinateurs ne font à peu près pas d'erreurs et qu'ils présentent une grande fiabilité. Le matériel de télétransmission de données n'a cependant pas encore atteint la même sûreté de fonctionnement parce qu'il n'a été conçu que pour les communications téléphoniques et télégraphiques. Ces différences de rendement entraînent de nombreuses difficultés. Nous avons demandé aux répondants de nous exposer leurs problèmes en ce domaine.

Fiabilité d'exploitation : En dépit des difficultés occasionnées par le bruit et par les défaillances occasionnelles des circuits loués, les réponses des utilisateurs révèlent un degré raisonnable de satisfaction quant à la performance de ces circuits, comme on le verra au tableau 10. Les circuits loués, adaptés à la télétransmission de données, acheminent presque tout le trafic canadien, surtout parce qu'ils offrent une meilleure qualité de transmission que le réseau téléphonique commuté.

Tableau 8
Gamme des services offerts en matière de télétransmission

La gamme des services offerts par les sociétés exploitantes de télécommunications est jugée :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		

Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises		
%	%	%		
15	14	48	29	58
3	11	38	14	28
3	4	14	7	14
21	29	50		

Tableau 9
Accessibilité de l'information sur les services, barèmes et tarifs

L'information fournie par les sociétés exploitantes de télécommunications est jugée :				
Services informatiques	Autres branches d'activité	Total		

Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises		
%	%	%		
4	6	21	10	20
6	29	8	28	24
11	52	14	48	50
—	1	3	1	2
21	29	50		

La gamme des services : En poussant plus loin l'examen des aspects économiques de la télé-informatique, nous avons constaté que la solution des problèmes n'était pas qu'une question de tarifs et qu'il importait davantage de combler les lacunes de la télétransmission. De nombreux répondants reprochent aux sociétés exploitantes de ne pas répondre à leurs besoins particuliers, ni aux réalités économiques de la téléinformatique. Ils expriment l'avis qu'une collaboration plus étroite entre utilisateurs et sociétés exploitantes serait avantageuse pour les deux parties et supprimerait bien des causes d'irritation.

Nombre de répondants déplorent l'absence de services de télétraitement à petite vitesse et peu coûteux, sur circuits loués ou commutés. Ces services constitueraient, selon eux, un puissant stimulant économique à la création de systèmes limités, au départ, quant au nombre d'applications, et à l'expansion de systèmes existants dont l'utilisation d'abord restreinte pourrait être développée par un accroissement du trafic qui justifierait des installations plus coûteuses.

D'autres observations ont trait aux vitesses de transmission qui, si elles étaient disponibles, permettraient l'extension progressive des systèmes selon l'accroissement du trafic. Les vitesses se situant entre 4 800 et 50 000 b/s, par exemple, ne sont guère disponibles. D'autres répondants sont d'avis que la capacité de transmission du réseau téléphonique communé devrait être portée à 4 800 b/s. D'autres suggestions comportent la location de circuits à petite vitesse, avec accès monocrorde au réseau téléphonique local, de lignes communes et de services de données équivalant au service de nuit Teipak, qui permettrait d'acheminer à bon compte, sur de longs parcours, de grandes quantités de données. On trouvera au tableau 8 un aperçu des attitudes des utilisateurs à l'égard des services offerts.

Information touchant les services : La plupart des répondants constatent qu'il est difficile d'obtenir une information satisfaisante sur les services offerts par les sociétés exploitantes de télécommunications. Ils se plaignent surtout de ne pouvoir se renseigner sur les services, barèmes et tarifs qui pourraient répondre à leurs besoins propres. Quelques répondants estiment que le personnel des sociétés exploitantes n'a ni la formation, ni l'appui nécessaires pour être en mesure d'aider la clientèle à résoudre ses problèmes de télétransmission de données. Il existe, selon eux, une différence marquée à cet égard entre les fabricants de matériel et les entreprises de télécommunications (tableau 9).

Autres considérations économiques : La plupart des répondants se disent contrariés par le coût des modems que fournissent les entreprises de télécommunications. Les tarifs de location des modems contribueraient de façon importante au coût de la téléinformatique

a) Conséquences d'ordre économique

Le coût de la télétransmission a été abondamment discuté dans nos conversations avec les répondants. Environ 70 p. 100 d'entre eux affirment que les questions de coût revêtent une grande importance dans les décisions touchant l'étendue de leurs réseaux. Les représentants des entreprises multinationales expriment l'avis que le coût de la transmission au Canada influence fortement leur décision lorsqu'ils ont à choisir entre le Canada et les États-Unis pour implanter leurs installations centrales.

Elasticité des tarifs : Les représentants du secteur du traitement se disent très touchés par les fluctuations du coût de la transmission. Des tarifs plus avantageux serviraient de stimulant à l'expansion géographique de leurs marchés et leur permettraient de desservir les petits utilisateurs. D'importantes majorations pourraient détourner de nombreux clients et ils se verraient forcés de chercher d'autres moyens de transmettre les données.

Dans les autres branches d'activité, une proportion plus faible d'entreprises sont sensibles aux fluctuations de tarifs. Près du tiers de ces répondants ont adapté leur exploitation à la télé-informatique et les fluctuations de tarifs n'ont pour eux que des répercussions marginales. Un certain nombre de répondants de l'Est canadien songeraient à raccorder leurs établissements de l'ouest (et inversement) si les tarifs transcontinentaux étaient réduits de façon appréciable (tableau 7).

Tableau 7

Les fluctuations de tarifs et la demande

Sensibilité de la demande de services aux fluctuations de tarifs	Services informatiques			Autres branches d'activité			Total		
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	
Sensibles aux fluctuations	18	85	17	59	35	70			
Insensibles aux fluctuations	1	5	9	31	10	20			
Pas de réponse	2	10	3	10	5	10			

La plupart des grandes sociétés canadiennes possèdent des réseaux privés de téléphone, directement reliés à leurs établissements secondaires ou aux centraux téléphoniques d'autres villes, qui ne sont pas assujettis à des frais d'interurbain. Elles pourraient utiliser ces liaisons téléphoniques pour la transmission de données, surtout aux heures de fermeture alors que le trafic téléphonique est réduit au minimum. Nous avons demandé aux répondants si leurs réseaux privés servaient à la transmission de données et nous exposons leurs réponses au tableau 6. Les entreprises qui se servent de leurs réseaux téléphoniques pour transmettre les données achèvent ainsi de 30 à 80 p. 100 de leur trafic interurbain de données.

3. Les lacunes des services existants

La dépendance croissante des utilisateurs de systèmes informatiques à l'égard des sociétés exploitantes de télécommunications suscite de grandes difficultés aux uns et aux autres. Pour connaître les principales préoccupations des utilisateurs, nous avons demandé aux répondants d'exprimer leur avis sur les conséquences d'ordre économique, technique et opérationnel que peuvent avoir les lacunes des services. Nous les avons priés de restreindre leurs observations aux problèmes que posent les installations existantes plutôt que de s'attacher aux besoins futurs en matière de télétransmission de données.

Tableau 6
Liaisons téléphoniques interurbaines servant à la télétransmission de données

Utilisées ou non	Services informatiques	Autres branches d'activité	Total
	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises	Nombre d'entreprises
	%	%	%
Oui	3	15	18
Non (ou non disponibles)	15	14	29
Pas d'installations	3	—	3
Total	21	29	50
	100	100	100

Tableau 5
Services de télétransmission en usage *

Type de service	Services informatiques			Autres branches d'activité			Total		
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	
a) Réseau téléphonique transcanadien (T. C. T. S.)	Circuits loués	14	78	23	79	37	79	37	79
	Téléphone commuté	14	78	6	21	20	20	43	43
	Téléscripteur TWX	4	22	3	10	7	15	15	15
	Services de télétransmission de données	5	28	4	14	9	19	19	19
	b) Télécommunications C. N. — C. P.								
	Circuits loués	2	11	3	10	5	11	11	11
	Télex	2	11	3	10	5	11	11	11
	Services de télétransmission de données	4	22	5	17	9	19	19	19
	Total	18	100	29	100	47	100	100	100

* Ceci implique que chaque enquête peut utiliser un nombre variable de services des deux fournisseurs.

Tableau 4
Frais mensuels de télétransmission de données

Frais mensuels		Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises		Nombre d'entreprises	
%		%		%		%	
\$1 000 – \$4 900	4	22	10	42	14	34	19
5 000 – 9 900	4	22	4	17	8	31	14
10 000 – 24 900	7	39	6	25	13	2	14
25 000 – 99 900	3	17	3	12	6	2	14
100 000 et plus	0	0	1	4	1	2	14
Pas d'installations ou pas de réponse	3	—	5	—	8	—	100
Valeur totale	\$ 253 000	\$ 511 000	\$ 764 000	18 200	—	—	—
Moyenne mensuelle	13 400	21 400	18 200	—	—	—	—

Nous avons obtenu de 42 entreprises leurs frais mensuels de télétransmission de données et le loyer des installations, qui figurent au tableau 4. Certains de ces chiffres comprennent les frais de transmission sur les lignes étrangères et l'équivalent du loyer dans le cas d'installations fournies par l'utilisateur.

Une gamme variée de services fournis par les sociétés de téléphone et de télégraphe relie ordinateurs et terminaux, comme l'indique le tableau 5. Quarante-cinq entreprises ont bien voulu décrire les services qu'elles utilisent. Des circuits loués (et, dans certains cas, des liaisons téléphoniques interurbaines) acheminent la plus grande partie du trafic de données au Canada. Les entreprises de services informatiques empruntent le plus souvent des liaisons automatiques avec les centraux téléphoniques locaux ou des lignes de télétransmission de données raccordées aux centraux éloignés. Viennent ensuite, par ordre d'utilisation, les services spécialement adaptés à la télétransmission de données, comme le Multicom et les voies à large bande. Environ le quart des systèmes étudiés ont accès au Télec ou au téléscripteur à commutation automatique.

Tableau 3
Etendue des réseaux téléinformatiques considérés

Réseau	Services informatiques			Autres branches d'activité			Total
	Nombre d'entreprises			Nombre d'entreprises			Nombre d'entreprises
	%			%			%
Régional	8	43	9	31	17	36	17
National	1	6	6	21	7	15	7
Canadien-international	3	17	5	17	8	17	8
Etranger-international	3	17	1	3	4	9	4
Informatique distributive internationale	3	17	8	28	11	23	11
Pas d'installations	3	18	29	100	47	100	47
	—	—	—	—	3	—	3

On verra au tableau 3 que 47 entreprises exploitent des systèmes de téléinformatique qui consistent en une installation centrale reliée par les lignes des sociétés de téléphonie ou de télégraphe à des terminaux ou à des installations auxiliaires de traitement. Dix-huit des vingt et une entreprises exploitent des systèmes de télétraitement, seize d'entre elles sont des façonnières et deux des fabricants de matériel. Deux des entreprises restantes avaient renoncé avant l'enquête aux services de télétraitement.

Dans les autres branches d'activité, 29 entreprises exploitent des systèmes intérieurs de téléinformatique. Le degré de complexité de ces systèmes varie selon leur destination, depuis la réservation en direct avec des terminaux dans tout le Canada, aux États-Unis et en Europe, au simple télétraitement desservant quelques terminaux seulement.

Pour avoir une meilleure idée de l'étendue des systèmes canadiens de téléinformatique et de leur interconnexion avec des systèmes étrangers, nous avons demandé aux répondants où se trouvaient leurs installations principales et les points extrêmes des lignes louées et des lignes à composition directe. Le tableau 3 résume ces informations.

Le tiers des systèmes, ou à peu près, sont classés comme « régionaux ». L'ordinateur est branché sur des lignes louées ou sur des lignes à composition directe pour desservir des succursales ou des abonnés à l'intérieur d'une région donnée. Les régions du pays sont : le Québec et l'Ontario, la Colombie-Britannique, les Maritimes, la Prairie.

Un petit nombre d'entreprises sont reliées par lignes louées à des terminaux situés dans presque toutes les parties du Canada. Ces systèmes sont dits « nationaux ».

Près de la moitié des entreprises exploitent des systèmes reliés avec l'étranger, dits « internationaux ». Huit de ces systèmes, ayant leurs unités centrales au Canada et des liaisons avec l'extérieur, constituent un réseau canadien de téléinformatique avec des ramifications à l'étranger. C'est l'« informatique canadienne et internationale ».

Quatre entreprises exploitent au Canada des terminaux et des ordinateurs auxiliaires ou de contrôle, tributaires d'installations de traitement et de stockage situées hors des frontières. Ce sont des systèmes d'« informatique étrangère et internationale ».

Onze entreprises exploitent au Canada des réseaux téléinformatiques interconnectés qui transmettent les données à grande et à moyenne vitesse à des installations situées aux États-Unis, les données pouvant être traitées et stockées de part et d'autre de la frontière. Ce sont des systèmes d'« informatique distributive internationale ».

Tableau 1
Nombre d'entreprises interrogées, par branche d'activité

Branche d'activité	Nombre d'entreprises	% du total
Services informatiques	21	42
Industries extractives	7	14
Dérivés du pétrole	2	4
Industries manufacturières	6	12
Distribution	4	8
Services financiers	7	14
Services publics	1	2
Secteur public	2	4

Tableau 2
Répartition géographique des entreprises interrogées

Région	Services informatiques	Autres branches d'activité	Total
Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Provinces Maritimes	—	2	7
Québec	4	5	18
Ontario	14	16	30
Provinces de la Prairie	1	3	4
Colombie-Britannique	2	3	5
Total	21	29	50
			100

- La plupart des répondants se plaignent de ne pas obtenir facilement d'informations satisfaisantes des sociétés exploitantes de télécommunications, qui ne leur fournissent pas volontiers les précisions qu'ils demandent sur leurs services, barèmes et tarifs;
- Le temps que mettent ces sociétés à installer les services est jugé excessif. Cette lenteur est une source de problèmes pour les faconniers et leurs clients;
- En dépit de restrictions techniques à l'usage des lignes à fréquence vocale pour la télétransmission de données, la plupart des répondants sont plutôt satisfaits du rendement des réseaux publics. Certains expriment l'avis qu'une collaboration plus étroite entre les sociétés exploitantes, les utilisateurs et les fabricants de matériel aiderait à résoudre de nombreuses difficultés techniques et améliorerait encore la performance des réseaux;
- Près des deux tiers des répondants estiment nécessaire un moyen de communication vocale comme complètement de leurs installations téléinformatiques, afin de pouvoir coordonner l'activité des opérateurs de terminaux et d'ordinateurs; et
- L'utilité des diverses caractéristiques techniques et opératoires d'un réseau de télétransmission de données a fait l'objet de discussions avec les répondants dont les opinions sont exposées à la section 4.

2. Le déroulement de l'enquête

L'enquête a été menée auprès de cinquante sociétés ou organismes dont la classification par branche d'activité figure au tableau 1. Les entreprises de services informatiques constituent la classe la plus nombreuse. Dix-huit faconniers, deux fabricants d'ordinateurs et une société d'informaticiens-conseils entrent dans cette catégorie.

On trouvera au tableau 2 la répartition géographique des entreprises interrogées.

La télétransmission de données

de la télétransmission de données et notaient leurs réponses. Bon nombre d'entreprises n'ont pas répondu à toutes les questions, ne pouvant ou ne voulant pas fournir l'information demandée. Des notations indiquent, dans la suite du rapport, le nombre de celles qui ont répondu aux différentes questions.

Plus tard en juin, nous avons organisé une rencontre avec la direction des sociétés canadiennes de télécommunications pour exposer nos premières constatations. Le présent rapport a pour objet d'étayer ces constatations.

Le système téléinformatique comme nous l'entendons ici se définit comme une vaste installation de calcul reliée à de nombreux terminaux pour fournir des services de télétraitement et de télégestion. L'expression « télétransmission de données » désigne l'acheminement de machine à machine de données numériques ou binaires. L'opération de télétransmission s'effectue à l'aide des matériels et programmeries offerts par les fabricants de calculateurs : programmes de contrôle, ordinateurs aux points d'arrivée, installations terminales, modems, multiples et concentrateurs, et elle fait appel aux services des sociétés de téléphone et de télégraphe. Ces services comprennent la fourniture de liaisons directes de poste à poste et de liaisons par commutation avec les réseaux publics de téléphone ou de téléscripteur.

1. Les résultats de l'enquête en résumé

Voici les points saillants de nos constatations :

- Près de la moitié des sociétés interrogées exploitent des systèmes téléinformatiques qui débordent les frontières nationales. La majorité d'entre elles ont, au Canada et aux États-Unis, des installations interconnectées qui leur permettent de traiter et de stocker l'information dans les deux pays;
- Des circuits attribués en exclusivité, loués des sociétés de téléphone et de télégraphe, véhiculent la plus grande partie du trafic de données au Canada;
- De l'avis des répondants, le coût de la télétransmission influerait fortement sur l'expansion des réseaux téléinformatiques. La solution ne résiderait cependant pas tout entière dans l'abaissement des tarifs et il importe tout autant d'étendre la gamme des services offerts et de la conformer davantage aux impératifs économiques qui caractérisent l'exploitation des systèmes;

Introduction

Dès le début de 1971, alors que le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada n'en était qu'au stade de la formation, on reconnaissait la nécessité de mieux comprendre les problèmes suscités par la télétransmission de données au service de la téléinformatique. On se dit que pour formuler des recommandations en cette matière, il fallait d'abord connaître les besoins, c'est ainsi que fut entreprise l'investigation des questions suivantes :

- Problèmes d'ordre technique, économique et opérationnel que posait l'adaptation des équipements téléphoniques et télégraphiques à la téléinformatique;
- Définition des besoins que devra satisfaire un réseau canadien de télétransmission de données.

Il fut décidé d'obtenir cette information au moyen d'une enquête auprès des entreprises moyennes et grandes qui utilisaient des installations de télétransmission. Il fut convenu que l'expérience et la compétence des utilisateurs à qui ces services coûtaient annuellement plus de \$ 12 000 nous fourniraient sans doute les renseignements les plus utiles. Un questionnaire en deux parties fut donc mis au point pour guider l'interviewer.

La partie A de ce questionnaire était consacrée au profil des entreprises interrogées et aux questions portant sur les lacunes des services existants. Nous voulions savoir quelles améliorations pouvaient être apportées dans l'immédiat qui soient à l'avantage des utilisateurs et des sociétés exploitantes de télécommunications.

La partie B devait permettre de définir les prescriptions de base auxquelles devraient répondre le futur réseau de télétransmission de données, ainsi que les exigences des utilisateurs quant aux caractéristiques techniques et économiques des services. Ces informations nous paraissent indispensables à l'élaboration de recommandations valables.

D'après les premières informations recueillies, au moins 150 utilisateurs canadiens — organismes gouvernementaux, commerces, industries — empruntent les réseaux publics pour transmettre les données entre ordinateurs et terminaux. (Des renseignements plus complets obtenus par la suite ont démontré que ce nombre était erroné par un facteur de deux.) Parmi les 150 utilisateurs, nous avons sélectionné soixante entreprises moyennes et grandes, dont cinquante ont consenti à participer à l'enquête. Nous n'avons rien négligé pour que l'échantillon soit représentatif du monde des affaires et de l'industrie, ainsi que des diverses régions du pays. Il nous a été difficile, dans les Maritimes, d'assurer une juste représentation de l'industrie et nous y avons substitué deux établissements publics.

L'enquête a été menée en mai et en juin 1971 par deux membres du Groupe d'étude. Ils interrogeaient le responsable du traitement de l'information et, dans certains cas, le spécialiste

Introduction	1
1	Les résultats de l'enquête, en résumé
2	Appendice
2	Liste des entreprises participantes
33	
3	Le déroulement de l'enquête
3	
9	Les lacunes des services existants
4	
16	Le futur réseau de télétransmission de données
5	
31	Conclusions

Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada

Études

16

La télétransmission de données

Enquête
effectuée par :
Le G. E. T. C.
Ottawa, Ontario
Août 1972

16

entre des emplacements au Canada ou aux États-Unis pour les installations informatiques. Les réponses des utilisateurs sont résumées au tableau 73.

Tableau 73
Différence entre les prix canadiens
et américains du matériel informatique

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

A
Le problème est

Très important	30	3	11
Modérément important	—	18	11
Sans importance	40	68	61
Pas de réponse	30	11	17

Très sensibles	20	6	11
Modérément sensibles	—	6	6
Sans importance	50	77	66
Pas de réponse	30	11	17

B
Répercussions sur l'entreprise

Nous nous sommes également arrêtés à des exemples de services fournis à des filiales américaines par des sociétés appartenant à des Canadiens. L'une de celles-ci, qui possède des usines en maints endroits des États-Unis, se charge de l'ordonnancement de la production pour tous ces établissements depuis le siège social au Canada. L'information relative aux opérations américaines est également stockée au Canada. Une autre société multinationale obtient ses renseignements financiers et d'autres informations sur ses opérations intérieures et étrangères par le truchement d'un réseau mondial de télétransmission de données, relié à un puissant ordinateur installé au siège social de Montréal.

D'après les réponses obtenues, la technologie téléinformatique pourrait fournir le moyen d'aménager de nouvelles structures de gestion et de contrôle pour les grandes sociétés qui n'ont pas à tenir compte des frontières régionales ou nationales. Des mesures gouvernementales restrictives qui gêneraient la circulation d'information entre bureaux et usines situés dans des pays différents nuiraient, dans une certaine mesure, à la souplesse de gestion et d'exploitation des sociétés intéressées.

d) Les préoccupations des utilisateurs canadiens de systèmes informatiques intérieurs

Les utilisateurs qui exploitent des réseaux téléinformatiques se préoccupent énormément du coût de la télétransmission de données au Canada, comme on l'a vu au tableau 63, page 95. Ils croient que des prix plus élevés et la difficulté qu'ils auraient à se procurer les services nécessaires compromettent leurs chances de concurrencer leurs homologues des États-Unis dans leurs domaines d'activité respectifs. Ils sont également d'avis que les politiques gouvernementales manquent de suite puisque, d'une part, elles protègent les sociétés de télécommunications contre la concurrence étrangère et que, d'autre part, elles ne leur accordent pas la même protection. En conséquence, la plupart d'entre eux se disent en faveur de l'établissement d'un cadre véritablement concurrentiel de télétransmission de données au Canada, comparable à celui des États-Unis, où l'importation de services américains serait permise, au besoin.

La différence entre les prix d'achat ou les loyers canadiens et américains de matériels informatiques revêt une importance secondaire pour l'entreprise. Les tarifs douaniers et les taxes de vente haussent les prix des équipements de 25 à 35 p. 100 par rapport à ceux que paient les concurrents américains, mais la répercussion sur l'ensemble des frais informatiques n'est en réalité que d'environ 10 p. 100. En conséquence, seuls les gros utilisateurs considèrent cette différence comme un désavantage marqué. Les chefs informatiques dans quelques sociétés multinationales se préoccupent de ce que les coûts plus élevés d'équipement et de télétransmission de données peuvent influencer le choix

téléinformatiques par les sociétés multinationales qui ont leur siège social à l'étranger. (Les répercussions à long terme pourraient fort bien être plus graves que la seule perte d'activités informatiques au Canada.) Les deux tendances déjà mentionnées peuvent se résumer comme suit :

- Dans le premier cas, deux des sociétés ayant leur siège aux États-Unis, comprises dans l'échantillon, semblent considérer leurs activités canadiennes comme les opérations de succursales. Au moment de l'enquête, elles avaient entrepris le remplacement de leurs installations informatiques autonomes par des terminaux ou des ordinateurs satellites reliés aux installations américaines. Elles visent en cela à réaliser l'intégration des systèmes, puis à desservir et à contrôler les usines, entrepôts et bureaux depuis les sièges sociaux américains. Des réductions dans le nombre de postes de direction ou d'administrations, de meilleurs contrôles de gestion sur les opérations à l'échelle mondiale et une plus grande efficacité des opérations informatiques, tels sont les résultats qu'elles attendent de ce remaniement.
- Dans le deuxième cas, un certain nombre de sociétés multinationales ayant leur siège social aux États-Unis, semblent se servir de la téléinformatique pour réaliser une centralisation

fonctionnelle dans divers domaines : mise au point des produits, commercialisation, contrôles financiers, contrôle de production et de distribution, tout en maintenant la décentralisation des services courants de télétraitement de données. Selon une société multinationale œuvrant dans le domaine de l'électronique, cette fusion des systèmes n'entraîne pas nécessairement la concentration des installations informatiques dans les centres américains. Dans ce cas particulier, des ordinateurs et des banques électroniques étaient installés au Canada et aux États-Unis, puis reliés entre eux par un réseau de télétransmission, constituant ainsi un réseau téléinformatique « distribué ».

Bien que la responsabilité générale de l'exploitation et de la conception des systèmes ait été centralisée au siège social des États-Unis, pour assurer l'intégration des opérations, certaines responsabilités en matière de développement et d'exploitation étaient décentralisées.

Une situation semblable existe dans l'industrie pétrolière du Canada. Un expert-conseil a mené, pour le compte du Groupe d'étude, une enquête spéciale¹² sur le traitement aux États-Unis de données relatives à l'exploration pétrolière sismique au Canada et il a brièvement examiné le problème du stockage possible de données géophysiques. L'information recueillie indique que diverses considérations, comme la sécurité des données, la disponibilité de programmes particuliers et d'installations informatiques spéciales, déterminent souvent le choix de l'endroit où s'effectue le traitement. L'enquête a démontré que les frais informatiques versés aux États-Unis par les sociétés pétrolières canadiennes représentent environ le huitième de leurs budgets informatiques. Les deux tiers des sommes consacrées au traitement des données sismiques ont été dépensés au Canada.

¹² A. W. Brown, Canuk Survey Systems Ltd., La place de l'informatique dans l'industrie pétrolière à Calgary, Etude n° 10, coll. « Etudes », Ottawa, Information Canada.

Ils expriment aussi des préoccupations d'un autre ordre : les représentations que pourraient exercer les gouvernements étrangers. Cela pourrait occasionner de nouveaux problèmes aux entreprises qui veulent profiter des développements internationaux de la technologie téléinformatique.

Les dirigeants des sociétés de transport sont d'avis que la restriction du trafic international de données gênerait leurs opérations internationales, en particulier dans les méthodes de facturation inter-lignes. Les compagnies d'assurance-vie exploitent des banques de données à leurs sièges sociaux respectifs sur les détenteurs de polices canadiens et étrangers, et toute restriction du trafic international des données les obligerait peut-être à établir des banques séparées dans les deux pays, ce qui ne serait ni économique, ni efficace. Quelques sociétés canadiennes sont tributaires de données statistiques et commerciales stockées aux É.U. dans leurs opérations internationales. Leurs dirigeants verraient toute restriction à cet égard comme ayant « des effets désastreux sur leurs opérations ».

c) Le trafic nord-sud et la société multinationale

Le cas de la société multinationale s'impose à notre considération. Les représentants de ces sociétés se disent préoccupés par l'effet que peuvent avoir les politiques gouvernementales sur les opérations téléinformatiques intérieures. Les programmes se vendent et s'achètent et les données informatiques circulent dans les deux sens par-delà les frontières internationales. Les représentants de sociétés canadiennes redoutent l'effet possible sur l'exploitation de leurs filiales ou succursales américaines de mesures qu'adopterait le gouvernement canadien ou de représailles qu'exercerait le gouvernement américain. Les représentants de sociétés appartenant à des étrangers s'inquiètent de la riposte qui pourrait venir de leurs sociétés mères si des restrictions devaient gêner leur exploitation et leur gestion.

D'après l'information que nous ont donnée les chefs informaticiens, la plupart des sociétés multinationales comprises dans l'échantillon assurent quelque forme de services téléinformatiques intérieurs qui franchissent les frontières nationales.

Les tendances de l'aménagement de réseaux téléinformatiques privés par les sociétés multinationales varient de l'une à l'autre en fonction de la taille de l'entreprise, de sa politique générale, de la branche d'activité ou du caractère unique de ses besoins. Notre enquête nous a permis de constater qu'il existe deux tendances générales dans l'utilisation de systèmes

Tableau 71
Données de gestion stockées dans
des systèmes informatiques étrangers

Emplacement

Aucun	80	68	83
Société mère	10	15	6
Autres sociétés	—	11	—
Pas de réponse	10	6	11

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Tableau 72
Répercussions prévues de la restriction
du trafic international d'informations
(Opinions des dirigeants)

Répercussions

Graves	10	21
Modérées	8	14
Mineures	13	—
Aucunes	25	21
Pas de réponse	44	44

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs
Capital canadien
Capital étranger

Nous avons donc examiné brièvement ces problèmes avec les dirigeants et les chefs informatiques, tentant ainsi d'en découvrir la nature et l'étendue dans le milieu canadien des affaires. Nous les avons ensuite interrogés sur le comportement probable des affaires advenant l'imposition par le gouvernement de restrictions à la circulation nord-sud d'information. Puis, nous leur avons posé des questions sur les problèmes qui se posent à l'entreprise canadienne lorsqu'elle traite l'information au Canada plutôt qu'aux Etats-Unis.

a) Importance du trafic nord-sud

Près du tiers des sociétés comprises dans l'échantillon utilisent des services informatiques des Etats-Unis, comme l'indique le tableau 70. Les modèles de simulation, les programmes de planification financière et l'information industrielle sont des exemples typiques de services fournis par un bureau central des Etats-Unis. Voici quelques cas d'espèce :

- Service de facturation inter-lignes pour le compte des chemins de fer nord-américains, installé à Washington.
- Système de réservations d'hôtel, installé à Memphis, Tenn. Ce service est assuré à l'aide d'une banque électronique pour le compte d'une chaîne d'hôtels nord-américains; il est exploité et financé en vertu d'un accord avec les propriétaires des hôtels de part et d'autre de la frontière.
- Bureau d'informations médicale. Une banque d'informations installée à Boston a pour but de prévenir l'émission frauduleuse de polices d'assurance sur la tête de personnes atteintes de maladies connues. Des mesures de protection empêchent d'y accéder sans autorisation.

Le recours aux services étrangers a cependant peu d'importance au regard du volume d'information traitée, stockée et transmise au Canada. Les principales raisons du recours aux services étrangers tiennent à l'interaction des sociétés mères avec leurs filiales ou au fait que des services commerciaux spécialisés ne sont pas encore disponibles au Canada. Il existe aussi un trafic d'information en sens inverse, émanant de sources étrangères vers des centres informatiques du Canada.

Nous n'avons pas pu obtenir de données quantitatives sur l'usage de services importés des E.-U. par les sociétés interrogées. Elles traitent le paiement de ces opérations comme le prix d'autres services et ne tiennent pas de comptes séparés. Il n'existe pas non plus de statistiques gouvernementales sur le commerce outre-frontière de services informatiques, qui peut probablement être classé avec les exportations et importations invisibles.

La mesure de l'usage qu'on fait des services étrangers se complique encore du fait qu'il soit très difficile d'abord de les définir, puis de repérer les liaisons qu'emprunte l'information pour traverser la frontière. Les données informatiques peuvent être acheminées sous diverses

Tableau 68
Problèmes à résoudre par l'usage
de banques polyvalentes
(% des 13 sociétés qui ont répondu)

Indispensable	Souhaitable	Sans nécessité	Pas de réponse
---------------	-------------	----------------	----------------

Prolifération des fichiers	92	8	—	—
-------------------------------	----	---	---	---

Exactitude et actualité des données	100	—	—	—
--	-----	---	---	---

Interdépendance des programmes	61	39	—	—
-----------------------------------	----	----	---	---

Intégration des systèmes	61	8	8	23
-----------------------------	----	---	---	----

Réduction des frais d'exploitation et de développement	38	—	8	54
--	----	---	---	----

Tableau 69
Usages actuels et projetés de
banques polyvalentes, selon la
nature des données (Pourcentages
basés sur 29 banques)

Données financières et comptables	24
Données de commercialisation	24
Données sur les produits	17
Données sur les assurances	17
Données sur le personnel	10
Autres	8

Le tableau 68 résume les réponses de treize sociétés sur les problèmes qui, selon elles, pourraient être allégés par l'usage de banques polyvalentes.

Dans la plupart des cas, les chefs informatiques hésitent à évaluer l'importance des banques polyvalentes d'informations pour leurs entreprises, de même qu'à préciser leurs besoins en compétences extérieures durant l'aménagement. Dix enquêtes ont un total de vingt-neuf banques polyvalentes, soit en cours d'aménagement, soit en exploitation, et ils font tous les mêmes réserves au sujet des disponibilités en technique de gestion des données et en collections de programmes (tableau 69).

9. La circulation nord-sud de l'information

Dans la période qui a précédé l'enquête du Groupe d'étude, certaines questions importantes se posaient déjà au sujet de la circulation nord-sud de l'information. Elles avaient trait aux conséquences d'ordre social, économique et politique que pourrait avoir la satisfaction par des installations et des services américains des besoins du Canada en traitement de données, en services informatiques et en télétransmission est-ouest de données. On avait exprimé la crainte que s'il n'affirmait pas sa présence dans le domaine de la téléinformatique, le Canada s'exposait aux problèmes suivants :

- *Perte d'emplois pour les Canadiens* : le recours à des services étrangers pourrait réduire le nombre de postes disponibles, surtout dans les hautes sphères, pour les diplômés de nos collèges et universités.
 - *Perte de puissance informatique* : faute d'un réservoir suffisant de compétences locales pour mettre au point et exploiter les services et les produits informatiques, les besoins spécifiques des Canadiens pourraient bien n'être pas satisfaits, ce qui entraînerait sans doute des conséquences d'ordre social,
 - *Perte de la souveraineté nationale en matière d'information* : on craint qu'une tendance marquée ne se dessine vers le stockage d'information canadienne dans des banques étrangères et que, de ce fait, les Canadiens n'aient plus la haute main sur leurs affaires. Des problèmes économiques et culturels. Des effets secondaires notables pourraient toucher notamment la productivité nationale, la position concurrentielle du commerce et de l'industrie, le taux de l'expansion industrielle et l'assiette fiscale.
 - *Perte de la souveraineté nationale en matière d'information* : on craint qu'une tendance marquée ne se dessine vers le stockage d'information canadienne dans des banques étrangères et que, de ce fait, les Canadiens n'aient plus la haute main sur leurs affaires. Des problèmes économiques et culturels. Des effets secondaires notables pourraient toucher notamment la productivité nationale, la position concurrentielle du commerce et de l'industrie, le taux de l'expansion industrielle et l'assiette fiscale.
- Des sociétés étrangères obtiendraient peut-être sur nos ressources et nos marchés des renseignements auxquels nous-mêmes n'aurions pas accès.

Tableau 66
Usage actuel ou projeté de banques
spécialisées, suivant la nature des
données

(% de 62 banques)

Données financières ou comptables	34
Données sur les produits	26
Données de commercialisation	16
Données sur le personnel	8
Données sur les assurances	6
Autres	10

Tableau 67
L'état du développement de
banques polyvalentes

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs	
Gros	Moyens
En exploitation	10
En cours d'aménagement	20
Envisagées pour l'avenir	10
Sans nécessité	20
Pas de réponse	40
	79

Tableau 65
 L'état du développement de
 banques spécialisées

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
Gros		
Moyens		
En exploitation	20	6
En cours d'aménagement	20	18
Envisagées pour l'avenir	—	6
Sans nécessité	20	9
Pas de réponse	40	61

Les banques destinées aux petits utilisateurs n'ont pas encore atteint le stade de la mise au point et, quant on leur demande des précisions, les chefs informaticiens dans les petites sociétés sont très circonspects sur leurs projets d'avenir.

Dix-huit utilisateurs se partagent un total de soixante-deux banques électroniques, en exploitation ou en cours d'aménagement. Le tableau 66 donne le détail de ces banques, par domaine d'application.

Quarante pour cent des grandes sociétés utilisatrices et 21 pour cent des sociétés moyennes considèrent l'incidence des banques spécialisées sur leurs affaires comme très importante.

b) Aménagement de banques polyvalentes

Les banques polyvalentes sont destinées à fusionner de nombreux fichiers permanents en un système de gestion intégré permettant de nombreuses applications et desservant de nombreux utilisateurs. Quatre sociétés en sont à l'étape des plans ou de la mise au point, comme le montre le tableau 67.

Les chefs informaticiens dans trois petites sociétés participent à la conception de banques polyvalentes, mais sont d'avis que l'absence d'une méthodologie pour la mise au point des applications et de programmes appropriées nuira au développement.

8. Les banques d'informations

La plupart des chefs informatiques dans les grandes et moyennes sociétés se préoccupent des coûts et des autres problèmes résultant du stockage des données de gestion dans différents fichiers qui, souvent, ne sont pas coordonnés. La fragmentation qui en résulte est également coûteuse, du double point de vue de la conception et de l'exploitation, puisque chaque application demande son propre jeu de fichiers, des programmes indépendants de mise à jour, ainsi que des méthodes distinctes de collecte des données et de vérification. En outre, comme dans la plupart de ces installations le nombre de fichiers s'accroît sans cesse, les utilisateurs sont souvent en présence d'informations contradictoires. Ce problème découle de raisons diverses : par exemple, le fait que la mise à jour de l'information contenue dans les différents fichiers ne se fasse pas au même moment, ou de légères différences dans la définition ou l'organisation des données, peuvent se traduire par des divergences notables dans l'information.

Comme le montre le tableau 64, près de la moitié des chefs informatiques prévoient l'établissement de banques d'informations pour tourner ces difficultés et aussi pour assurer une gestion plus ordonnée de l'information.

a) *Aménagement de banques spécialisées*

La plupart des banques d'informations en cours d'aménagement ou déjà en exploitation sont spécialisées et servent de support à une fonction spécifique ou à un vaste système d'application intéressant plusieurs utilisateurs (tableau 65).

Tableau 64

Le développement des banques d'informations

Des banques d'informations sont au stade des plans ou de la mise au point

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits
Oui	80	50	22
Non	10	9	22
Pas de réponse	10	41	54

Tableau 62
Recours à des compétences extérieures pour la mise en œuvre

(% des 24 sociétés qui ont répondu)

Vocation des systèmes de télétraitement				
Par lots	A fichier central	Interactif	Acheminement de messages	
Indispensable	12	8	12	21
Souhaitable	17	58	17	8
Sans nécessité	54	34	46	38
Pas de réponse	17	—	25	33

Tableau 63
Coûts de la télétransmission de données (Opinions des chefs d'entreprise)

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Fréquemment	40	12	50
Occasionnellement	20	29	17
Jamais	10	38	33
Pas de réponse	30	21	—

A
La direction fait face à ce problème

B
Incidence de ce problème sur les affaires

Très importante	30	9	39
Modérément importante	30	29	28
Sans importance	10	41	33

Tableau 61
Incidence des réseaux
téléinformatiques sur
les affaires

(% des 24 sociétés qui ont répondu)

Vocation des systèmes de télétraitement				
Acheminement de messages	Par	A fichier central	Interactif	
	lots			
	Très importante	41	54	17
	Modérément importante	38	33	29
	Sans importance	4	13	21
Pas de réponse				
		17	—	43
				33

Les frais de transmission restreignent énormément l'étendue des régions qu'elles peuvent desservir. Indirectement, ils risquent aussi d'ébranler les assises de ces sociétés, qui sont déjà de petite taille d'après la norme américaine.

La politique des sociétés canadiennes de télécommunications de fournir des installations « multicanal » à un prix très réduit par canal, tout en interdisant le partage ou la revente du temps d'exploitation à plusieurs utilisateurs, a fait l'objet de violentes attaques. Les entreprises de moindre envergure y voient un désavantage concurrentiel, qui ne préoccupe naturellement pas les très grandes sociétés. Celles-ci s'en accommodent cependant assez mal lorsqu'il s'agit de desservir leurs succursales les plus éloignées.

Les services techniques fournis par les sociétés de téléphonie sont jugés insatisfaisants. Les utilisateurs se plaignent de ce que les représentants ont souvent une piètre connaissance de la conception des réseaux de télétransmission de données, et qu'ils ont même de la peine à inter-préter les barèmes tarifaires. Les usagers de réseaux transcanadiens de transmission éprouvent des difficultés à coordonner l'action des diverses sociétés qui participent à la construction et à l'entretien des réseaux. On signale également des problèmes de moindre importance, comme l'insuffisance de qualité et de fiabilité de la télétransmission de données, l'absence de prescriptions techniques en cette matière et la difficulté d'obtenir une information à jour sur les tarifs.

Tableau 60
 État, en 1971, du développement de systèmes
 téléinformatiques dans l'entreprise

		% des utilisateurs compris dans l'échantillon,							
		Type de télétraitement							
par catégorie	%	Type de télétraitement		État		Catégorie		de sociétés	
		Par lots	A fichier central	Interactif	Acheminement de messages	Moyen-Grandes	Moyen-Grandes	Moyen-Grandes	Moyen-Grandes

Près de la moitié des chefs informatiques qui ont répondu à cette partie du questionnaire prévoient des gains importants pour leurs entreprises par suite de l'aménagement de systèmes à fichier central et de traitement par lots. Relativement peu d'entre eux jugent nécessaire le recours à des compétences extérieures pour la mise en œuvre de ces réseaux, comme le montrent les tableaux 61 et 62.

7. La télétransmission de données

Selon les chefs d'entreprises, le coût de la télétransmission nuit au développement des systèmes informatiques, surtout dans les petites entreprises. Le tableau 63 reflète les attitudes des dirigeants à cet égard.

C'est là le principal problème que doivent surmonter les sociétés qui ont besoin de la téléinformatique dans la conduite de leurs affaires. On exprime la crainte que la différence qui existe entre les tarifs canadiens et américains, et d'autres problèmes connexes, ne finissent par enlever à ces sociétés toute possibilité de concurrencer leurs homologues des E.-U.

b) *La réalisation de réseaux privés*

L'acheminement de données informatiques sur les réseaux de télécommunication a déjà fait des progrès notables dans le milieu canadien des affaires. Comme on l'a vu à la Partie A, environ 90 p. 100 des grandes sociétés utilisatrices, 47 p. 100 des moyennes et 4 p. 100 des petites disposent d'installations de transmission. On prévoit que ces pourcentages passeront respectivement à 100 p. 100, 85 p. 100 et 14 p. 100 d'ici à 1976.

Trente-huit sociétés sur soixante-deux disent qu'elles empruntent ou se proposent d'emprunter des installations de transmission pour le télétraitement des données. Nous avons demandé à ces sociétés où en était le développement de leurs réseaux informatiques. Vingt-quatre d'entre elles ont répondu : sept grandes, quinze moyennes et deux petites. Huit sociétés exploitent des réseaux informatiques et douze autres disent que les leurs sont en cours de réalisation. L'une des deux petites sociétés se prépare à l'exploitation de systèmes téléinformatiques.

Deux des sociétés étudiées exploitent de très grands réseaux informatiques à fichier central et deux autres ont installé des systèmes intérieurs pour la gestion des stocks et le contrôle des réapprovisionnements. Quatre sociétés ont entrepris de semblables aménagements et onze enquêtes se disent à s'y engager dès que les frais de conception et d'exploitation auront atteint un niveau accessible.

Un enquête s'est doté du matériel et des programmes nécessaires pour assurer le traitement interactif de dialogues aux membres du personnel et un autre a entrepris de semblables aménagements. Cinq sociétés disposent de terminaux, qui leur ont été fournis soit par d'importants fournisseurs, soit par les sociétés mère des E.-U., pour profiter de ces services. Nous avons pris connaissance de trois réseaux informatiques d'avant-garde orientés vers l'acheminement des messages, dont deux sont exploités par des entreprises de transport. Le troisième est consacré à la prise des commandes et les clients y accèdent par les réseaux nationaux et internationaux de téléscripteurs. Cinq autres sociétés ont entrepris l'aménagement de systèmes semblables, dont quelques-uns comporteront peut-être le traitement intérieur des messages téléimprimés.

L'état actuel du développement de réseaux téléinformatiques dans le milieu canadien des affaires est résumé au tableau 60.

Le télétraitement des messages : collecte et tarification des messages (instructions reçues par les succursales éloignées, notifications d'achèvement de travaux, mouvements de fonds) pour traiter ultérieurement les messages

a) *Attitudes des utilisateurs*

Le Groupe d'étude a voulu connaître l'attitude de la direction des entreprises à l'égard des systèmes téléinformatiques. On verra d'après le résumé des réponses figurant au tableau 59 que la Direction considère d'un œil favorable l'utilisation de systèmes fonctionnant en direct.

Tableau 59
Utilisation projetée de terminaux

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
Considérable	30	21	22
Limité	50	47	22
Négligeable	10	24	56
Pas de réponse	10	9	—

A
On prévoit que l'accès direct aux ordinateurs par le truchement des terminaux permettra aux cadres d'en faire un usage

Considérable	40	32	6
Limité	30	29	17
Négligeable	20	15	44
Pas de réponse	10	24	33

B
On prévoit que l'accès direct aux ordinateurs par le truchement des terminaux permettra au personnel d'en faire un usage

C
Les cadres seront prêts à accepter ces dispositions d'ici

Trois ans	60	27	17
Cinq ans	10	38	39
Dix ans ou plus	—	9	22
Pas de réponse	30	27	22

Les remarques touchant l'incidence de l'action gouvernementale sur les opérations informatiques ont trait surtout aux changements apportés à l'assiette fiscale, qui se répercutent sur les systèmes informatiques de paiement des salaires. On se demande s'il serait possible aux gouvernements de préparer des sous-programmes standard que l'on pourrait incorporer dans les systèmes de paiement des salaires.

En bref, les améliorations à l'échange d'information ne bénéficieraient pas qu'à la productivité nationale, mais elles élargiraient le domaine d'application de la téléinformatique.

6. Tendances du développement des systèmes privés de téléinformatique

Nous avons mené des investigations pour déterminer l'utilisation actuelle et projetée de systèmes téléinformatiques afin d'évaluer les conditions du développement de systèmes privés au Canada. On insiste sur la nécessité pressante de constituer un réseau public de télétransmission de données, qui favoriserait la création de ces systèmes.

Pour avoir une idée plus précise de toutes tendances marquées en ce domaine, les enquêteurs ont demandé l'opinion des dirigeants sur l'acceptation des opérations terminales par les chefs et les effectifs informatiques. Ils ont en outre interrogé les chefs informatiques sur les progrès réalisés dans le développement de puissance de télétraitement, sur leurs programmes d'utilisation future, sur leurs besoins de compétence en matière de développement et de mise en œuvre, et sur l'importance des systèmes téléinformatiques dans l'exploitation de leurs entreprises.

Le Groupe d'étude s'est rendu compte que l'information serait plus significative si l'on établissait la distinction entre les divers types de systèmes téléinformatiques. Aussi a-t-il défini les quatre catégories de systèmes ci-dessous et construit les questions de manière à obtenir une information distincte sur chacune d'elles.

Le télétraitement par lots : comprenant les systèmes de traitement séquentiel des données en provenance d'un terminal éloigné. Les principales applications de ces systèmes sont le paiement des salaires, les statistiques commerciales et la comptabilité mensuelle.

Le traitement à partir d'un fichier central : permettant d'accéder rapidement à une mémoire centrale pour en extraire ou y déposer de l'information sur le mode de la transaction ou de la conversation. Exemples d'applications : réservations des lignes aériennes, renouvellement ou contrôle des stocks, vérification de crédit.

Le traitement interactif de conversations : permettant les interactions directes et répétées homme-machine, où l'ordinateur exécute des instructions précises émanant de terminaux sur le mode de la conversation. Les applications les plus courantes sont : les calculs scientifiques et techniques, l'exploitation de terminaux graphiques et les systèmes de commandement militaire.

Tableau 58
 Problèmes relatifs à la communication
 d'information par les gouvernements
 à l'entreprise

A
 Trop tardive pour être utile
 (% de réponses par 62 sociétés)

B
 Pas assez spécifique pour l'entreprise

C
 Pas assez exacte pour l'entreprise

D
 Participeraient volontiers à une action
 conjointe en vue de résoudre ces
 problèmes

Taux de fréquence		Incidence sur l'entreprise	
A	Problème fréquent	31	Très importante
	Problème occasionnel	21	Modérément importante
	Pas de problème	32	Négligeable
	Pas de réponse	16	
B	Problème fréquent	21	Très importante
	Problème occasionnel	19	Modérément importante
	Pas de problème	37	Négligeable
	Pas de réponse	23	
C	Problème fréquent	16	Très importante
	Problème occasionnel	16	Modérément importante
	Pas de problème	42	Négligeable
	Pas de réponse	26	
D	Problème fréquent	16	Très importante
	Problème occasionnel	16	Modérément importante
	Pas de problème	42	Négligeable
	Pas de réponse	26	
		% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs	
		Gros	Moyens
		Petits	
A	Problème fréquent	40	62
	Problème occasionnel	10	27
	Pas de problème	50	11
	Pas de réponse	—	
B	Problème fréquent	40	62
	Problème occasionnel	10	27
	Pas de problème	50	11
	Pas de réponse	—	
C	Problème fréquent	40	62
	Problème occasionnel	10	27
	Pas de problème	50	11
	Pas de réponse	—	
D	Problème fréquent	40	62
	Problème occasionnel	10	27
	Pas de problème	50	11
	Pas de réponse	—	

Les systèmes actuels de virements de fonds en paiement de produits ou de services comportent de nombreuses opérations pour le créancier, pour le débiteur et pour la banque, et entraînent pour tous des dépenses appréciables. De nouvelles méthodes, comme la préautorisation des paiements et les virements en direct ont atteint le stade de la mise au point. Quarante-sept dirigeants sur soixante-deux ont répondu à ces questions et se sont unanimement prononcés en faveur d'un système automatisé de paiement. Certains y voient cependant des inconvénients, comme la perte de temps de battement, une réaction possible du public, le problème de l'insuffisance de provision et la difficulté du contrôle interne des mouvements de capitaux.

c) Avantages et difficultés de l'échange d'informations entre les gouvernements et l'entreprise

Selon la majorité des enquêtés, les conditions actuelles d'échange d'information entre les gouvernements et l'entreprise ne sont pas satisfaisantes. Certains font des remarques caus-tiques, ou du moins peu flatteuses, sur la façon dont les ministères recueillent et diffusent l'information. Plus de la moitié d'entre eux seraient disposés à participer à une action conjointe pour corriger cette situation.

De nombreuses sociétés font grand usage d'information fournie par les gouvernements dans la conduite de leurs affaires, mais certains enquêtés signalent des difficultés à l'obtenir. Ils se plaignent surtout de ce que l'information leur parvient trop tard pour être utile, ou qu'elle n'est pas assez précise, comme on peut le constater par le tableau 58.

Les dirigeants verraient de nombreux avantages à une action conjointe de l'entreprise et des gouvernements pour accroître l'efficacité de l'échange d'information. (Statistique Canada est déjà à l'œuvre et organise des entretiens avec les associations d'hommes d'affaires.) Un fabricant de matériels fait observer que le gouvernement est la principale source d'information sur le dumping, mais qu'il la publie fréquemment avec trois mois de retard, une fois que le préjudice est irréparable. Selon certains, l'information gouvernementale pourrait contribuer à réduire les risques commerciaux et assurer une plus grande stabilité aux entreprises.

On a également fait des observations sur la manière dont les gouvernements recueillent l'information des entreprises. La plupart des dirigeants sont d'avis que les gouvernements occasionnent des frais inutiles aux entreprises à cause du temps et de l'argent qu'elles doivent consacrer à la préparation de l'information. Selon eux, le coût de l'information n'aurait pas de commune mesure avec les avantages qu'on en tire, et les ministères se soucieraient fort peu d'améliorer la situation, ne serait-ce qu'en évitant la répétition des demandes. Ils recom-mandent l'adoption d'une présentation standard des données et l'usage de bandes magnétiques.

La mécanisation du dépôt en banque des salaires est déjà assez répandue, comme en fait foi le tableau 56. Près de la moitié des enquêtés sont cependant d'avis que le dépôt direct du salaire au compte de l'employé ne représenterait pas une économie suffisante pour leurs entreprises et que certains membres de leur personnel s'y opposeraient.

À ceux qui répondaient par la négative, nous avons demandé s'ils avaient sérieusement examiné la question. Leurs réponses figurent au tableau 57.

Huit enquêtés sur soixante-deux ont adopté leur propre régime de cartes de crédit et un nombre égal acceptent les cartes d'autres sociétés. Cinq sur huit prévoient l'établissement d'ici dix ans d'une carte universelle, ou d'un système de paiement automatisé, qui remplacerait leur régime intérieur. Quelques-uns s'y opposent, cependant, croyant que l'usage de leur carte par le client est un gage de fidélité et qu'il donne l'occasion d'offrir des services que ne permettrait pas la carte universelle.

Tableau 56

Dépôt des salaires en banque

L'entreprise utilise un système de virement automatique des salaires

Oui	50	38	39
Non	40	59	61
Pas de réponse	10	3	—
Gros Moyens Petits			
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			

Tableau 57

Adoption d'un système de virement automatique des salaires

Raison de la non-utilisation

Rejeté après examen	50	55	64
Pas encore examiné	25	45	36
Pas de réponse	25	—	—
Gros Moyens Petits			
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			

Peu d'enquêtes insistent sur la nécessité de normes relativement au transfert inter-sociétés d'informations, comme on le verra au tableau 54.

b) *Attitudes des dirigeants à l'égard de l'automatisation des services financiers*

Près de la moitié des dirigeants interrogés verraient d'un bon œil le recours à des services téléinformatiques (assurés, peut-être, par le secteur bancaire) qui permettraient de rationaliser les virements de fonds et les opérations comptables ou d'exercer de meilleurs contrôles financiers sur leurs entreprises. Ils prévoient d'ici dix ans l'établissement de liaisons directes entre leurs installations informatiques et leurs banques (tableau 55).

Tableau 54
Normes relatives au transfert de données

Des normes sont nécessaires relativement à ce type de transfert

Oui	40	18	17
Non	—	38	28
Pas de réponse	60	44	55
Gros Moyens Petits			
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			

Tableau 55
Liaisons informatiques avec les banques

On envisage l'établissement d'ici dix ans de liaisons directes entre ordinateurs pour effectuer les virements de fonds et pour améliorer les contrôles comptables et financiers

Oui	70	56	22
Non	10	35	72
Pas de réponse	20	9	6
Gros Moyens Petits			
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			

a) La situation actuelle

Près de la moitié des enquêtes se servent d'informations qui leur parvient d'autres sociétés sous une forme exploitable par machine. Ce type de transfert d'informations comprend notamment : l'accès aux banques de données financières, l'accès aux banques électroniques d'une société ferroviaire pour le repérage des wagons, l'échange de bandes magnétiques pour assurer la concordance des comptes à payer et à recevoir et les chèques de paie. Les réponses à cette question sont résumées au tableau 52 et le genre d'information reçue, au tableau 53.

Tableau 52

Transfert d'informations sous une forme exploitable par machine

La société se sert d'information qui lui parvient du service informatique d'une autre société

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs			
Gros	Moyens	Petits	
60	38	39	Oui
30	59	61	Non
10	3	—	Pas de réponse

Tableau 53

Genre d'informations reçues

Genre d'informations

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs			
Gros	Moyens	Petits	
40	21	28	Données d'exploitation
—	6	11	Données économiques
30	15	17	Données relatives aux autres entreprises du secteur
—	3	—	Données sur les effectifs
—	3	—	Information bancaire

Tableau 51
Potentiel commercial des compétences
d'utilisateurs canadiens en mise au point
de systèmes et de programmes

Vendent déjà ou seraient disposés à vendre ces compétences	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
60	21	28	
20	56	50	
Pas de réponse	30	23	22

Il se dessine aussi une tendance favorable à la formation d'un consortium. Les dirigeants de plusieurs sociétés disent avoir étudié ou mis en œuvre des ententes en ce sens avec d'autres entreprises. Divers remaniements sont en cours pour permettre non seulement l'usage en commun d'installations téléinformatiques, mais aussi la vente de puissance excédentaire et de services informatiques.

La création d'un consortium mettrait fin à certaines réserves des utilisateurs au sujet des systèmes commerciaux. Les membres pourraient exercer des contrôles sur les opérations informatiques par une participation directe à la gestion du consortium. La stabilité financière de celui-ci serait assurée par l'engagement ferme des membres. Si les incidences du consortium sur la puissance informatique du Canada donnent encore lieu à de nombreuses conjectures, il ne semble pas manquer de concurrents sérieux sur le marché des services.

5. Les tendances de l'échange d'informations entre sociétés — Opinions des chefs d'entreprise

La complexité de la vie contemporaine rend de plus en plus nécessaire l'échange d'informations entre les sociétés, de même qu'entre les gouvernements et l'industrie. Un exemple typique de cette tendance est exposé dans *L'Arbre de vie*, partie B-1 (page 58). Les encaissements de chèques par les chambres de compensation du secteur bancaire sont passés de \$ 300 millions en 1950 à \$ 1,3 milliard en 1970. Les échanges d'informations entre les gouvernements et l'entreprise ont aussi augmenté considérablement. La nécessité de rationaliser ces transferts devrait contribuer, croyons-nous, à l'expansion des systèmes téléinformatiques. Aussi avons-nous demandé aux chefs d'entreprises :

- d'indiquer l'importance actuelle des transferts inter-sociétés d'informations exploitables par machine ;
- de donner une idée de leur attitude à l'égard de l'automatisation éventuelle des services financiers ;
- de commenter les possibilités et les problèmes que présente le transfert d'informations entre gouvernements et entreprises.

Tableau 48
Services informatiques vendus par les utilisateurs de systèmes intérieurs *

Nature des services			
Temps machine	40	18	39
Programmées	30	9	22
Programmation	—	3	—
Perforation à l'aide d'un clavier	—	—	11
Ne vendent pas de services	40	59	44
Pas de réponse	20	18	17

* Réponses multiples admises.

Tableau 49
Vente de temps machine

Puissance informatique vendue, en pourcentage

Moins de 10 %	40	6	10
Moins de 50 %	—	9	6
Plus de 50 %	—	—	6
Ne savent pas	—	3	17
Ne vendent pas	40	64	44
Pas de réponse	20	18	17

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Tableau 50
Sociétés qui vendent ou vendraient de la puissance excédentaire si des services de courrage étaient disponibles

Continueront ou songeront à vendre	50	38	39
Ne vendront pas	20	38	44
Pas de réponse	30	24	17

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Tableau 47
Préférences des chefs informatiques
par type de services téléinformatiques
spécialisés

Télétraitement par lots	Oui	50	68	67
	Non	10	12	11
	Facteur secondaire	10	8	5
	Pas de réponse	30	12	17
B				
Traitement interactif de dialogues	Oui	30	50	33
	Non	20	18	50
	Facteur secondaire	20	20	—
	Pas de réponse	30	12	17
C				
Services orientés en fonction du fichier central	Oui	60	47	33
	non	—	29	45
	Facteur secondaire	10	12	5
	Pas de réponse	30	12	17
D				
Services d'information (vente de renseignements extraits de banques électroniques appartenant aux exploitants)	Oui	50	47	55
	Non	10	26	28
	Facteur secondaire	10	15	—
	Pas de réponse	30	12	17
E				
Services d'information de la Direction	Oui	10	44	50
	Non	40	50	33
	Facteur secondaire	20	—	—
	Pas de réponse	30	6	17

Tableau 46 (suite)

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
Très important	30	47	45
Modérément important	30	26	17
Négligeable	10	6	11
Facteur secondaire	10	6	5
Pas de réponse	20	15	22
Ordre d'importance	5	3	4

E
Coût et difficulté de la conversion des
systèmes, des programmes et des méthodes
d'exploitation

les coûts différentiels plutôt que sur le coût total d'exploitation, est largement inférieur aux
prix du commerce. Même à ces tarifs, les ventes de temps machine sont jugées profitables. Il
y a lieu de prévoir un accroissement des ventes de puissance excédentaire, car plus de la
moitié des enquêtes s'y intéresseraient s'ils pouvaient compter sur les services de commercia-
lisation de « courtiers » en temps machine.

Les réponses des chefs informatiques aux questions relatives à la vente de puissance excé-
dentaire sont exposées au tableau 48.

Les chiffres du tableau 49 indiquent dans quelle mesure les sociétés utilisatrices sont engagées
dans la vente de puissance excédentaire.

Le tableau 50 donne les pourcentages des enquêtes qui continueraient, ou songeraient, à
vendre de l'énergie excédentaire si des services de courtage étaient disponibles.

Près du quart des chefs informatiques affirment que les services qu'ils dirigent ont une com-
pétence exceptionnelle dans la mise au point de systèmes et de programmes qui sont, ou
pourraient être, vendus aussi bien au Canada qu'à l'étranger. Une entreprise canadienne bien
connue vend déjà ses systèmes à des pays développés et en voie de développement. Le
tableau 51 donne la mesure de l'intérêt que portent les utilisateurs à la vente de services de
ce genre. (Le Groupe d'étude n'a pas évalué le potentiel du marché en ce domaine.)

Tableau 46
Obstacles à la conversion aux réseaux publics (opinions des chefs informaticiens

A	Incertitudes quant à la continuité et à la stabilité des opérations commerciales			P
	Gros	Moyens	Petits	
B	Très important	80	53	61
	Modérément important	—	3	—
	Négligeable	—	6	33
	Facteur secondaire	—	23	—
	Pas de réponse	20	15	6
	Ordre d'importance	1	2	1
C	Très important	60	50	44
	Modérément important	—	26	17
	Négligeable	10	3	6
	Facteur secondaire	10	6	11
	Pas de réponse	20	15	22
	Ordre d'importance	2	1	5
D	Très important	60	47	61
	Modérément important	—	21	12
	Négligeable	—	12	—
	Facteur secondaire	20	5	5
	Pas de réponse	20	15	22
	Ordre d'importance	3	4	2
E	Très important	40	44	55
	Modérément important	40	21	17
	Négligeable	—	12	6
	Facteur secondaire	—	8	—
	Pas de réponse	20	15	22
	Ordre d'importance	4	5	3

Assujettissement aux délais d'exécution que peuvent fixer les exploitants de services commerciaux

D
Perte du contrôle des opérations informatiques

Les chefs informatiques se préoccupent aussi de ce que le recours à des systèmes commerciaux pourrait bien ralentir le développement d'applications nouvelles. Une tâche nouvelle exécutée à l'intérieur est ordinairement un moyen d'employer la puissance disponible à peu de frais supplémentaires, alors qu'elle serait assujettie aux pleins tarifs si on la confiait à l'extérieur. Il serait donc plus difficile de convaincre les services utilisateurs d'adopter de nouvelles applications.

Les principaux facteurs jouant à l'encontre de la conversion, invoqués par les chefs informatiques sont énumérés au tableau 46.

3. Réseaux spécialisés de téléinformatique

Les services de traitement que pourraient fournir les systèmes commerciaux spécialisés sont encore au stade du développement. Ce sont ordinairement des services complémentaires plutôt que concurrentiels. Les offres varient entre les grands systèmes de traitement par lots (comparables, par le rendement et l'exploitation, aux systèmes intérieurs) et les systèmes hautement spécialisés comme, par exemple, la cueillette des données aux points de vente, les services de crédit, les services financiers et les autres utilisations des banques électroniques.

Les entretiens avec les utilisateurs indiquent clairement que ces services suscitent de l'intérêt et qu'il existe un marché en puissance. Comme le montre le tableau 36, page 68, plus de la moitié des enquêtés font appel à des services commerciaux d'appoint.

Pour connaître les usages individuels, nous avons demandé aux chefs informatiques de préciser le genre de services qui répondraient le mieux à leurs besoins. Les réponses figurent au tableau 47.

4. Participation des utilisateurs de systèmes intérieurs à la formation de réseaux informatiques commerciaux

Dirigeants et chefs informatiques n'ignorent ni les économies, ni les avantages que représente l'exploitation de vastes réseaux informatiques; aussi cherchent-ils des moyens de mettre ce potentiel à profit. Nous avons observé deux façons d'aborder la question: la vente de puissance excédentaire sur le marché libre et des démarches visant à intéresser d'autres sociétés à la formation d'un consortium.

Près du tiers des enquêtés vendent de la puissance excédentaire. Comme les loyers de matériels et les frais d'exploitation sont essentiellement des frais fixes, le produit de ces ventes est affecté à la réduction des frais informatiques. Le prix du temps machine, souvent basé sur

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
T ₁ très important	30	30	22
M ₁ modérément important	10	12	22
N ₁ négligeable	20	44	28
F ₁ facteur secondaire	10	8	11
P ₁ pas de réponse	30	6	17
O ₁ ordre d'importance	5	5	5
T ₂ très important	20	15	22
M ₂ modérément important	20	41	33
N ₂ négligeable	10	30	22
F ₂ facteur secondaire	20	8	6
P ₂ pas de réponse	30	6	17
O ₂ ordre d'importance	6	6	4

E
Empêchements pouvant découler des
politiques générales de l'entreprise

F
Empêchements pouvant découler des
problèmes d'organisation

Tableau 45
Obstacles à la conversion aux réseaux publics (opinions des dirigeants)

A
Manque de confiance en la viabilité des systèmes commerciaux

B
Absence de contrôle sur la sécurité des données

C
Absence de dispositions légales touchant la responsabilité des exploitants

D
Manque de confiance en la possibilité pour les exploitants de répondre aux besoins particuliers des entreprises

	Gros	Moyens	Petits
Très important	40	56	33
Modérément important	20	24	22
Négligeable	—	12	22
Facteur secondaire	10	2	6
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	2	1	2
Très important	50	38	33
Modérément important	—	30	33
Négligeable	10	18	17
Facteur secondaire	10	8	—
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	1	3	1
Très important	40	41	6
Modérément important	20	24	39
Négligeable	—	24	33
Facteur secondaire	10	5	5
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	3	2	6
Très important	40	38	28
Modérément important	—	15	22
Négligeable	10	26	17
Facteur secondaire	20	15	16
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	4	4	3

Cinquante-deux chefs informaticiens ont répondu à des questions semblables. La plupart d'entre eux redoutent la faillite d'un façonnier et les conséquences qui en découleraient pour l'entreprise. Plus de la moitié des enquêtes mettent en doute l'affirmation selon laquelle les systèmes commerciaux pourraient offrir, dès maintenant ou plus tard, des services polyvalents de traitement qui coûteraient moins cher que les services intérieurs. Ils craignent de perdre tout contrôle sur la marche du travail et estiment que les demandes imprévues de services ne pourraient plus être satisfaites par des dispositions *ad hoc*. Un autre facteur, moins important à leurs yeux, serait la nécessité de pouvoir formellement à la documentation des programmes, aux méthodes d'exploitation et aux descriptions de systèmes si l'on faisait appel à des installations extérieures. Le succès d'une opération de traitement dépend encore largement, selon eux, de la connaissance intime qu'ont les informaticiens des besoins du service utilisateur.

Cinquante-quatre dirigeants sur soixante-deux ont répondu aux questions relatives aux facteurs négatifs. Leurs réponses figurent au tableau 45.

D'autres sujets d'inquiétude ont à peine moins d'importance : la sécurité des données ; l'absence de dispositions légales définissant la responsabilité des exploitants en cas de faillite ; la non-exécution ; la perte de données et la violation des droits des tiers. On s'interroge aussi sur la connaissance que peuvent avoir les exploitants du domaine d'activité de l'entreprise à desservir et de ses besoins en matière d'informatique. Les politiques générales de l'entreprise et ses problèmes d'organisation constituent des facteurs négatifs, auxquels on attache cependant une importance moindre.

Tres important	40	59	61
Modérément important	10	9	6
Négligeable	10	9	—
Facteur secondaire	30	2	11
Pas de réponse	10	21	22

Une assistance complète est nécessaire

Tableau 44
Assistance à la conversion
(Opinions des chefs informaticiens)

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

Table 43 (suite)

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs

Très important	30	38	22
Modérément important	10	26	22
Négligeable	20	9	22
Facteur secondaire	30	6	12
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	7	2	8

| Traitement interactif

J
Capacité interactive pour applications
techniques et scientifiques

Très important	30	15	6
Modérément important	20	35	17
Négligeable	20	26	39
Facteur secondaire	20	2	17
Pas de réponse	10	22	21
Ordre d'importance	6	11	11

K
Programmation de dialogue

Très important	—	29	22
Modérément important	50	26	28
Négligeable	10	18	17
Facteur secondaire	30	6	11
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	11	7	7

Table 43 (suite)

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Très important	30	26	28
Modérément important	30	28	33
Négligeable	10	21	6
Facteur secondaire	20	2	22
Pas de réponse	10	21	21
Ordre d'importance	4	8	4

E
Accès aux services de consultation, de
programmation, d'éducation et de
vérification des systèmes

Très important	20	35	22
Modérément important	40	21	33
Négligeable	—	21	11
Facteur secondaire	3	2	12
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	8	6	6

F
Aide à la mise au point d'applications et
de systèmes et accès aux programmes
du réseau public

Très important	10	21	6
Modérément important	40	24	33
Négligeable	10	32	28
Facteur secondaire	30	2	11
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	10	10	10

G
Réduction en nombre des compétences
nécessaires à l'entreprise

Très important	20	58	33
Modérément important	30	12	33
Négligeable	10	6	—
Facteur secondaire	30	2	13
Pas de réponse	10	22	21
Ordre d'importance	9	1	2

H
Grande capacité de mémoire

Tableau 43
Facteurs d'encouragement à la conversion (opinions des chefs informatiques)*

A Plus grande sécurité des données

B Adaptabilité accrue aux changements technologiques (programmerie, etc.)

C Prise de décisions compensatrices plus exactes dans le choix des programmes et des matériels

D Réduction des frais de mise au point des systèmes

	Gros	Moyens	Petits
Très important	50	35	39
Modérément important	20	26	22
Négligeable	—	12	—
Facteur secondaire	20	6	17
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	2	3	1
Très important	50	21	33
Modérément important	20	41	22
Négligeable	10	15	11
Facteur secondaire	10	2	12
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	1	9	3
Très important	40	32	17
Modérément important	10	26	39
Négligeable	10	15	11
Facteur secondaire	30	6	11
Pas de réponse	10	6	11
Ordre d'importance	3	4	9
Très important	30	41	28
Modérément important	20	18	22
Négligeable	10	18	17
Facteur secondaire	30	2	11
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	5	5	5

* Réponses multiples admises.

Tableau 42
Autres facteurs possibles
d'incitation à la conversion
(Opinions des dirigeants) *

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits
Réduction des coûts et des temps de mise au point des systèmes	20	32	28
Moindre dépendance des compétences intérieures, élimination des frais généraux	—	26	28
Élimination des temps morts	30	3	28
Fourniture de services adaptés aux besoins de l'utilisateur (collection de programmes d'application)	10	26	17
Fourniture de capacité interactive pour les applications techniques et scientifiques	10	26	11
Accès plus rapide à la puissance dont on a besoin	—	12	17
Accessibilité des services consultatifs	—	12	11
Adaptabilité accrue des systèmes informatiques aux changements organisationnels et circonstanciels	—	9	6
Meilleure formation des utilisateurs offerte par les exploitants des réseaux publics	—	6	—
Confidentialité et sécurité des données mieux assurées	10	—	6
Pas de réponse	40	21	6
* Réponses multiples admises.			

c) *Autres facteurs d'incitation à la conversion*

Les réponses des dirigeants varient énormément quant au choix des autres facteurs. La réduction des coûts et des temps de mise au point des systèmes a beaucoup d'importance pour les utilisateurs des trois catégories. Les représentants des grandes et des petites sociétés reconnaissent les avantages de ne pas avoir à se soucier de la capacité insuffisante ou excédentaire d'un ordinateur, facteur auquel les utilisateurs moyens n'attachent guère d'importance. Le fait de n'être pas à la merci de quelques spécialistes pour la mise au point et l'exploitation des systèmes, et l'élimination de frais généraux et de problèmes, ne manquent pas d'attirer pour les utilisateurs moyens et petits, mais sont sans intérêt pour les grandes sociétés. Viennent ensuite les facteurs se rattachant aux services spécialisés, qui rendraient moins nécessaire la spécialisation du personnel et des installations. Les réponses sont exposées au tableau 42.

Cinquante chefs informatiques sur soixante-deux ont répondu aux mêmes questions. Dans une proportion des deux tiers, ils recommanderaient la conversion si elle pouvait réduire du quart les frais d'exploitation.

Une approche différente a été utilisée pour dégager les préférences de ce deuxième groupe d'enquêtés. Un certain nombre de facteurs possibles d'encouragement à la conversion leur ont été proposés et on leur a demandé de les estimer par ordre d'importance. Cinquante enquêtes sur soixante-deux ont répondu à cette question. Les réponses sont très variées, suivant la taille des installations et les préférences individuelles. Les représentants des grandes sociétés favoriseraient les dispositions propres à accroître la rentabilité de l'exploitation et de la conception, ainsi que la sécurité des ressources informatiques. Les petites et moyennes sociétés s'attachent surtout à la souplesse et à l'universalité des grands réseaux, puis à la sécurité des données. On trouvera les réponses au tableau 43.

Selon la plupart des chefs informatiques, les exploitants des réseaux publics ou partagés devraient être prêts à donner une aide considérable au processus de transition pour que la conversion soit économiquement et techniquement réalisable (tableau 44).

d) *Facteurs négatifs*

Dirigeants et chefs informatiques placent en tête des facteurs négatifs l'incertitude quant à la viabilité des systèmes commerciaux. Ce manque de confiance tient à l'importance qu'ils attachent à l'informatique pour la survivance de leur entreprise.

Tableau 39
Utilisation des réseaux publics ou partagés de téléinformatique à l'étude

La Direction a-t-elle étudié la question de confier les opérations informatiques à un réseau public ou partagé de téléinformatique

Oui	60	74	55
Non	30	26	38
Pas de réponse	10	—	7

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

Tableau 40
Économie éventuelle minimale qui pourrait amener la conversion au système public (opinions des dirigeants)

10 %	—	12	22
25 %	60	47	33
50 %	—	18	17
Facteur secondaire	—	3	22
Pas de réponse	40	21	6

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

Tableau 41
Économie éventuelle minimale qui pourrait amener la conversion au système commercial (opinions des chets informatiques)

10 %	10	9	22
25 %	70	47	45

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

b) *Avantages et désavantages des réseaux publics de téléinformatique*

Nous avons interrogé les dirigeants et les chefs informaticiens pour connaître leurs attitudes quant à l'utilisation de réseaux publics ou partagés de téléinformatique, de préférence à leurs installations intérieures actuelles. Si les deux groupes admettent que les grands réseaux peuvent être économiquement avantageux, rares sont ceux qui songeraient à s'en remettre exclusivement aux réseaux publics.

Les utilisateurs craindraient de devenir « prisonniers » d'un système dont la gestion leur échapperait et qui ne leur permettrait pas, au besoin, de traiter leur information ailleurs. Quelques sociétés ont examiné ensemble la possibilité de partager des installations en créant un consortium, comme on le verra plus bas.

Plus de la moitié des enquêtés disent avoir étudié (quelques-uns en profondeur) l'utilisation possible de réseaux publics ou partagés plutôt que des systèmes intérieurs. Vingt pour cent ne l'ont pas fait pour diverses raisons : les uns avaient acheté leur ordinateur, d'autres ont des besoins qui appellent des applications spécialisées de l'informatique, d'autres enfin, qui exploitent de puissantes installations, sont en mesure d'établir leurs propres réseaux téléinformatiques (tableau 39).

Pour apprécier le degré et la forme de résistance des sociétés à l'usage de réseaux publics ou partagés, le Groupe d'étude a dressé une liste des améliorations possibles qui pourraient inciter les utilisateurs à opérer la conversion. Il a ensuite demandé aux chefs d'entreprendre de choisir les trois points qu'ils jugeaient les plus importants et qui seraient des conditions préalables de toute considération sérieuse de la question. Il les a en outre invités à formuler toutes autres exigences qui leur paraissent importantes. Cinquante des soixante-deux dirigeants ont répondu à ces questions.

Bien que les questions de coûts aient leur importance dans les décisions des dirigeants, un bon nombre d'entre eux disent que ce n'est pas l'unique facteur sur lequel les sociétés se fondent pour décider de leurs installations informatiques. La qualité et la cohérence des résultats du traitement, les délais d'exécution, la sécurité des données importantes et des ressources informatiques ainsi que la desserte des services utilisateurs influencent fortement ces décisions (tableaux 40 et 41).

Tableau 36
Usage de services informatiques extérieurs

Utilisent ou ont utilisé des installations
extérieures

	Gros	Moyens	Petits
Oui	60	62	56
Non	20	29	44
Pas de réponse	20	9	—

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs

Tableau 37
Fournisseurs de services extérieurs *

	Gros	Moyens	Petits
Façonniers indépendants	84	57	40
Façonniers au service des fabricants	17	29	10
Universités	17	10	—
Puissance excédentaire d'installations privées	17	5	—
Autres	17	5	20

Réponses multiples admises

*

Tableau 38
Raisons du recours aux services extérieurs

	Gros	Moyens	Petits
Applications spéciales	50	71	60
Surcoût de travail	26	29	20
Accès aux programmeries	17	19	—
Services consultatifs	—	—	20

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs

2. L'usager de systèmes intérieurs et le réseau public de téléinformatique

Pour apprécier la participation possible des utilisateurs à la formation de réseaux publics, le Groupe d'étude a examiné les points suivants :

- usage actuel de services commerciaux
- attitudes des dirigeants et des chefs informatiques touchant la conversion des systèmes intérieurs en des réseaux publics ou partagés de téléinformatique ;
- nature des services téléinformatiques qui pourraient satisfaire les besoins des utilisateurs.

a) *Recours aux services informatiques extérieurs*

Plus de la moitié des sociétés étudiées font appel à des services extérieurs pour ajouter à la puissance de leurs installations et ont déjà eu recours aux façonniers et à d'autres services commerciaux. Il semble que les façonniers soient les principaux fournisseurs de services extérieurs. Les applications spécialisées, que n'assurent pas les installations intérieurs, constituent la raison principale du recours au traitement extérieur (tableau 36).

Les fournisseurs de services extérieurs, indiqués par ceux qui répondent par l'affirmative, sont regroupés au tableau 37 et les raisons d'y recourir sont exposées au tableau 38.

L'accès à des collections de programmes spécialisés est la raison la plus fréquemment invoquée par les grandes et moyennes entreprises qui achètent des services extérieurs. Quelques utilisateurs moyens et petits font appel aux façonniers pour l'établissement des feuilles de paie, la facturation, les relevés de comptes à recevoir, ou pour se faire aider à l'organisation des stocks, à l'ordonnancement de la production ou à la prévision commerciale. Certains demandent aux façonniers de stocker leurs fichiers dans des situations d'urgence ou lorsque des programmes d'application exigent une capacité de mémoire dont ils ne disposent pas chez eux.

Moins du tiers des petits utilisateurs et pratiquement aucun des autres n'avaient eu recours aux façonniers avant d'avoir leur première installation intérieure.

Plus des deux tiers des enquêtés se disent satisfaits des services des façonniers. Ceux qui ne le sont pas invoquent les prix, les échéances non respectées et le fait que le personnel des façonniers ne tienne pas compte de leurs besoins particuliers.

On peut déduire des réponses obtenues que la demande de puissance informatique brute se développe beaucoup moins rapidement que celle dont les services spécialisés font l'objet. Il y a lieu de prévoir une concurrence plus vive dans la fourniture de puissance brute de la part des sociétés qui vendent l'excédent de puissance de leurs installations.

Les façonniers ont deux moyens de commercialiser leurs services qui devraient connaître beaucoup de succès auprès des utilisateurs. Ce sont : l'offre directe de services hautement spécialisés et la fourniture de services d'appoint aux sociétés qui ont besoin d'augmenter leur puissance de traitement et leur capacité de développement.

Les réseaux de télécommunication existants sont suffisants pour répondre aux besoins de la plupart des utilisateurs, mais l'absence d'installations permettant de transmettre les données à faible vitesse et à bon compte, et le coût élevé de la transmission sur large bande, constituent des entraves à la création de réseaux téléinformatiques perfectionnés en ce pays.

La majorité des grandes et moyennes sociétés utilisatrices ont entrepris l'installation de banques d'informations, dont la plupart sont cependant à vocation spécialisée, servant de support à une fonction ou à une application particulière. Un petit nombre seulement des plus grandes sociétés sont engagées dans la conception de banques polyvalentes.

De très rares entreprises font appel aux nouvelles technologies pour développer les applications. Elles n'ont pas, en général, les ressources nécessaires pour concurrencer les grandes sociétés américaines dans l'application des technologies de pointe.

Près du tiers des sociétés étudiées achètent des services informatiques aux États-Unis, mais ces achats ont relativement peu d'importance dans l'ensemble des services de traitement, de stockage et de télétransmission de données assurés au Canada. Une grande partie de la circulation nord-sud des données est acheminée par les systèmes intérieurs des sociétés multinationales, mais un certain nombre de firmes canadiennes utilisent des services spécialisés qu'elles ne peuvent pas encore obtenir sur le marché intérieur.

La plupart des utilisateurs expriment une préférence pour une politique gouvernementale propre à assurer le caractère concurrentiel de la téléinformatique à l'échelle régionale, nationale et internationale. Les restrictions à la circulation internationale de l'information ont, à leur avis, de graves conséquences pour les sociétés qui étendent leur activité outre-frontière.

Partie D

L'évolution de l'informatique et l'entreprise canadienne

Introduction

Les progrès réalisés dans la conception des systèmes ainsi que dans les technologies de l'informatique et des télécommunications ont donné lieu à de nouveaux concepts de solution des problèmes relatifs à la mise au point des systèmes. L'un des plus intéressants est le concept de la téléinformatique qui fait appel à l'ordinateur, aux banques électroniques et aux réseaux de télécommunication pour assurer divers services d'information à de grands nombres d'utilisateurs. Le concept suppose que le traitement, le stockage et la transmission de l'information sont entièrement confiés à la machine et aux installations connexes de télécommunication, l'homme y intervenant à peine, et que ces services sont disponibles depuis des terminaux éloignés.

Comme on se préoccupe de plus en plus de l'évolution de la téléinformatique, un nombre sans cesse croissant de questions se posent. Par exemple, quelles seront la cadence et l'étendue des progrès en ce domaine, et quels avantages pourra-t-on en attendre ? Dans l'espoir de trouver des réponses à ces questions, nous avons entrepris des études et tenté de mesurer les possibilités qu'offrent les systèmes téléinformatiques, les tendances du marché et les réactions du milieu des affaires à leur implantation. Les pages qui suivent exposent les résultats de ces études.

Nous avons eu de nombreux entretiens avec les spécialistes de grandes sociétés américaines et avec les exploitants de réseaux commerciaux de téléinformatique. Ces entretiens ont porté sur diverses questions, notamment l'état actuel de la technologie, les avantages prévus ou déjà réalisés et les problèmes occasionnés par la mise en oeuvre des systèmes. L'information ainsi recueillie a servi à la formulation du questionnaire pour l'enquête auprès des utilisateurs.

1. Résumé

Plus de la moitié des utilisateurs de systèmes intérieurs ont déjà fait appel aux services des façonniers pour ajouter à la puissance de leurs propres installations. Rares sont ceux, cependant, qui renonceraient à leurs systèmes intérieurs pour se servir uniquement des réseaux publics de téléinformatique. Ce n'est pas sans hésitations qu'ils deviendraient tributaires d'un système sur lequel ils ne pourraient exercer aucun contrôle.

Tableau 34
Protection contre la perte de fichiers

Les données essentielles sont protégées par *

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
Gros	Moyens	Petits	
70	67	56	Stockage hors des locaux de l'utilisateur
80	67	44	Stockage séparé chez l'utilisateur
10	—	11	Pas de réponse

* Réponses multiples admises

Tableau 35
Accès limité aux centres de traitement

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
Gros	Moyens	Petits	
60	68	45	Oui
30	26	45	Non
10	6	10	Pas de réponse

La plupart jugeant les mesures de sécurité appropriées à la nature des entreprises. Environ les deux tiers gardent des doubles de leurs fichiers dans des locaux séparés pour n'être pas privées de données essentielles en cas d'incendie ou de perte accidentelle (tableau 34).

Les mesures de sécurité régissant l'accès aux installations informatiques ont été resserrées depuis l'incident survenu à l'Université Sir George Williams¹. Les centres ne sont plus considérés comme des salles de montre. Environ les deux tiers des enquêtes en restreignent l'accès au personnel autorisé. Dans la plupart des cas, on compte sur les opérateurs pour reconnaître et avertir toute personne qui tenterait d'y pénétrer sans autorisation. Les autres (une minorité) ont installé des dispositifs plus compliqués, comme des serrures télécom-mandées ou à combinaison (tableau 35).

On ne redoute pas autant les vols de données. Si les deux tiers des enquêtes ont prévu des mesures pour prévenir le vol ou l'accès non autorisé aux fichiers, il s'agit ordinairement de dispositions très simples. On se préoccupe davantage du libre accès aux données que du vol des programmes privés. Les sociétés qui permettent l'accès aux fichiers à partir de terminaux éloignés s'en remettent largement à de simples mots de passe et n'utilisent que très rarement l'indicateur de terminal ou l'invitation à rappeler.

La possibilité que le personnel exploitant endommage les installations est aussi une source d'inquiétudes. À peu près la moitié des enquêtes disent avoir un cautionnement pour leurs effectifs informatiques, souvent en vertu d'une police générale couvrant tout le personnel. La plupart des employés ont fait l'objet d'investigations avant d'être embauchés, quelque-fois par des agences privées, mais la plupart du temps par la vérification des références. L'employé congédié pour quelque raison que ce soit est presque toujours exclu du centre de traitement pour éviter qu'il ne fasse des dégâts par esprit de vengeance.

La plupart des grandes et moyennes installations sont munies de dispositifs de protection contre l'incendie et de systèmes d'alarme, qui n'existent pas, en général, dans les petites installations.

On peut donc conclure qu'en général les mesures de sécurité en usage dans l'entreprise sont simples et que, même si elles ne sont pas à toute épreuve, elles répondent aux besoins.

¹ Un soulèvement d'étudiants, en 1969, a causé la destruction du centre informatique de l'Université Sir George Williams, à Montréal.

Tableau 33
Appui gouvernemental
à la normalisation

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs			
Gros Moyens Petits			
A Subventions directes aux organismes de normalisation	Oui	30	64
	Non	30	21
	Pas de réponse	40	15
B Financement de recherches sur des normes types	Oui	20	55
	Non	40	30
	Pas de réponse	40	15
C Application de normes aux approvisionnements du gouvernement fédéral	Oui	40	71
	Non	20	12
	Pas de réponse	40	17
D Mise en vigueur de normes par une réglementation	Oui	20	32
	Non	40	53
	Pas de réponse	40	15

d'émulation avant que les systèmes soient adaptés. L'absence de normes concernant la documentation des systèmes d'exploitation, la télétransmission de données et la reconnaissance optique des caractères est aussi mentionnée comme une source de problèmes constants.

Il n'y a pas consensus parmi les chefs informatiques quant à la nécessité de politiques nationales de normalisation.

Certains sont d'avis que les normes, au-delà de celles qu'établissent les fabricants de matériels, imposent des limites à l'activité innovatrice des concepteurs. Ceux qui œuvrent dans les petites sociétés craignent que la normalisation ne favorise que les gros utilisateurs et que, par conséquent, elle ne réponde pas à leurs besoins. Quelques-uns croient que tout effort de normalisation au Canada se heurterait aux intérêts puissants des fabricants de matériels et des sociétés de télécommunications. D'autres expriment l'opinion qu'une action concertée des utilisateurs canadiens créerait un climat de coopération et contribuerait à protéger les intérêts canadiens au sein des organismes internationaux de normalisation.

Les sociétés qui ont fait des investissements dans la normalisation intérieure semblent les moins intéressées à l'élaboration de politiques nationales. De nombreux chefs informatiques dans les petites et moyennes sociétés croient que le gouvernement pourrait agir en ce domaine en donnant son appui financier aux organismes nationaux de normalisation; en subventionnant des recherches sur des normes types; et en favorisant la standardisation par ses propres politiques d'exploitation et d'approvisionnement. Rares sont ceux qui voudraient voir l'application de normes obligatoires, comme le démontre clairement le tableau 33.

L'élaboration possible de normes canadiennes séparées est un grand sujet de préoccupation. On craint que tout éloignement de la normalisation américaine n'entraîne que gaspillage et confusion.

6. Sécurité des opérations

La nécessité de protéger les données commerciales et personnelles contre le vol, l'accès injustifié, la perte et l'usage abusif est généralement reconnue, et certaines sociétés ont adopté des mesures pour prévenir le sabotage, le feu et les autres sinistres. Nous avons interrogé les chefs informatiques sur leurs méthodes de protection et de sécurité.

Tableau 31
Dispositions possibles en vue
de la reconnaissance professionnelle

Le certificat de compétence professionnelle
devrait prendre l'une des formes suivantes :

Tableau 32
Prescriptions et normes en vigueur

Des prescriptions et normes ont été
établies ou adoptées

Oui	80	77	33
Non	10	21	56
Pas de réponse	10	2	11

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Attestation des associations professionnelles	70	44	39
Licence du gouvernement	20	15	22
Diplôme d'une université ou d'un collège	—	15	6
Diplôme d'un collège technique	10	9	17
Pas nécessaire	20	—	6

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

renommés se font les avocats de la certification des informaticiens (ou d'un régime de licences) pour assurer le respect de normes minimales de compétence et l'observance d'un code de déontologie.

Cependant, les pressions en faveur de la reconnaissance professionnelle ne vont pas sans opposition; ainsi, T. J. Vander Noort¹⁰ a fait valoir, dans une allocution à l'Association canadienne d'informatique, section d'Ottawa, un bon nombre d'arguments à l'encontre de cette reconnaissance, en particulier l'absence d'une définition satisfaisante de la fonction.

Les opinions exprimées à cet égard par les chefs informaticiens sont résumées au tableau 31.

5. Prescriptions et normes relatives aux systèmes informatiques

Des manuels de prescriptions et normes concernant la conception et l'exploitation des systèmes informatiques ont été mis au point par un certain nombre d'entreprises qui voulaient s'assurer une productivité accrue, une exploitation plus fiable et des résultats plus soutenus. Certaines disent y avoir consacré des sommes importantes. Comme en fait foi le tableau 32, de nombreuses sociétés ont produit ou adopté des prescriptions touchant la conception des systèmes, la programmation et les opérations machine. Ces dispositions comportent, dans bien des cas, des directives détaillées sur les sujets suivants : documentation des systèmes et des programmes, constitution des dossiers et fichiers, usage des langages de programmation et des dispositifs des systèmes d'application, sécurité des données, mesures de performance et gestion des projets.

Selon les chefs informaticiens dans de grandes et moyennes sociétés, les prescriptions et normes touchant la conception des systèmes et la programmation sont des questions de régie interne. Quelques-uns proposent l'établissement de normes nationales à titre de suggestions et comme moyen de surmonter les problèmes de formation rendus particulièrement sensibles par la mobilité des programmeurs et des analystes de systèmes. D'autres disent que l'absence de normes a été particulièrement manifeste durant le passage de la deuxième à la troisième génération d'ordinateurs qui a nécessité de longues périodes

¹⁰ T. J. Vander Noort, « Some Negative Thoughts of EDP Accreditation », notes pour une allocution à l'Association canadienne d'informatique, section d'Ottawa, le 15 mars 1977.

Tableau 29
Faiblesses de la formation technique des informaticiens (opinions des chefs d'entreprise)
Entraves au progrès de l'informatique dans les affaires découlant des faiblesses de l'enseignement

A
La Direction fait face à ce problème

B
Incidence de ce problème sur les affaires

Fréquemment	10	18	28
Occasionnellement	30	35	28
Jamais	30	32	28
Pas de réponse	30	15	16

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Très sensible	10	12	22
Modérément sensible	30	35	17
Faible	30	38	44
Pas de réponse	30	15	17

Tableau 30
Formation des cadres et du personnel exploitant

Il existe un programme de formation à l'intention des cadres et du personnel exploitant

Oui	80	41	17
Non	10	56	67

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Bien que les chefs d'entreprise expriment un certain mécontentement à l'égard de l'enseignement et de la formation, la plupart d'entre eux sont satisfaits de la compétence technique de leur personnel (tableau 29).

c) La formation des cadres et du personnel exploitant

Un certain nombre de sociétés ont pris des dispositions pour familiariser leur personnel avec l'informatique. En effet, 40 p. 100 des sociétés étudiées, surtout dans la catégorie des gros utilisateurs, ont entrepris la formation des cadres et du personnel exploitant (tableau 30).

Les méthodes adoptées varient d'une entreprise à l'autre. Une très grande société a mis sur pied un programme très poussé qui comprend l'étude de l'ordinateur et de l'équipement terminal. Un certain nombre d'entreprises se servent de cours audio-visuels mis au point pour son propre usage par une grande société américaine qui en fait maintenant le commerce. L'affectation temporaire des cadres au service informatique est un autre moyen auquel recourent certaines entreprises. Les publications d'entreprises sont aussi jugées utiles pour familiariser le personnel avec les nouvelles applications informatiques et pour faire taire les craintes que suscite l'ordinateur.

Quelques chefs d'entreprise aimeraient voir les écoles secondaires faire connaître à leurs élèves les capacités et les limites de l'ordinateur. L'une des sociétés interrogées fait profiter les écoles locales des temps morts de ses installations. Les dirigeants croient, en outre, vu le nombre croissant de recrues parmi les universitaires (des autres disciplines) dont les fonctions sont touchées par l'informatique, que les universités préparent mal à ces tâches. Ces lacunes de l'enseignement secondaire et supérieur ont amené l'entreprise à mettre en œuvre divers moyens de formation pour vaincre la suspicion et la méfiance qu'inspire l'ordinateur.

d) Accréditation des informaticiens

Des pressions de plus en plus fortes s'exercent pour obtenir la reconnaissance professionnelle et le certificat de compétence pour les informaticiens, au même titre que les membres des autres professions, comptables et ingénieurs, par exemple. Jusqu'ici, deux programmes de certification des programmeurs ont atteint un certain degré d'acceptation. Ce sont les programmes dits Certified Data Processor (C.D.P.) et Certified Business Programmer (C.B.P.) de la Data Processing Management Association. Des experts-conseils

Tableau 27
Formation à pied d'œuvre

Des cours de formation technique
sont disponibles

Tableau 28
Méthodes de formation

Méthodes utilisées

Cours donnés par les fabricants	70	12	6
Enregistrement sur bandes vidéo	40	12	—
Cours maison	50	18	—
Apprentissage sur le tas	10	24	17
Manuels d'instruction programmée	20	15	6
Cours du commerce (autres que ceux des fabricants)	10	15	—
Dispositions improvisées	—	4	39

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Oui	70	76	67
Non	10	24	22
Pas de réponse	20	—	11

Gros Moyens Petits

l'Ontario et du Québec font évidemment exception à cette critique générale : le programme de ces cours prévoit une alternance des études théoriques avec des périodes de travaux pratiques au cours desquelles l'étudiant est mis en contact avec les problèmes de l'entreprise et des services gouvernementaux.

Les enquêtes semblent satisfaites de la formation des programmeurs d'application que dispensent les collèges, les Cégep et les instituts de technologie dans les diverses provinces. Les diplômés de ces établissements en programmation des applications jouissent, en général, d'une bonne réputation et leur formation semble répondre aux exigences de l'entreprise.

Les chefs informaticiens ont une assez piètre opinion de la formation que donnent les établissements privés, exception faite des fabricants de matériels. Les méthodes de sélection de ces écoles leur paraissent discutables, elles attireraient les candidats par des promesses fallacieuses et par une réclame exagérée. Ils nous ont signalé des cas où l'enseignement est mauvais et où l'on se sert d'ordinateurs de marque à peu près inconnue dans la région. Une fois en service, les diplômés de ces établissements doivent souvent refaire leur apprentissage. Près des deux tiers des enquêtes recommandent que les gouvernements provinciaux prévoient un régime de licences pour ces établissements ou resserrant leurs contrôles là où ce régime existe déjà.

Plus de la moitié des sociétés interrogées formulent des critiques à l'endroit des cours payants offerts par les fabricants, les experts-conseils, les associations professionnelles et autres. La plupart des critiques visent le prix élevé des cours (frais de déplacement et de séjour compris), qui limite naturellement le nombre des inscriptions; le contenu des cours, trop général, ne répondrait pas à des besoins particuliers; dans certains cas, on exerce de fortes pressions pour vendre ces cours.

L'effet cumulatif de ces difficultés et le coût sans cesse croissant de la formation ont amené de nombreuses sociétés à mettre sur pied ou à amplifier leurs propres programmes d'instruction, comme on le verra au tableau 27.

Les méthodes utilisées dans ces programmes de formation sont très variées, mais les cours enregistrés sur bandes vidéo et les manuels d'instruction programmée que l'on peut se procurer dans le commerce aux États-Unis sont de plus en plus populaires, comme le montre le tableau 28.

Tableau 25
Méthodes de recrutement

A Les techniciens sont recrutés à l'extérieur

B En général, leur niveau de compétence technique est

Tableau 26
Méthodes d'évaluation des candidats

La compétence des candidats aux postes de programmeurs et d'analystes de systèmes est évaluée au moyen de

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

Oui	70	74	67
Non	30	24	22

Très satisfaisant	25	31	42
Satisfaisant	62	69	42
Pas satisfaisant	13	—	16

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

Gros	Moyens	Petits
------	--------	--------

Interviews	80	68	61
Tests d'aptitude ordinaires	50	71	61
Autres tests psychologiques	30	26	—
Vérification des références	30	15	—
Recrutement par mutations	—	6	—

Tableau 24
Pénuries de personnel

Il y a pénurie de personnel compétent dans les domaines suivants :

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs				
			Gros	Petits
			Moyens	
Gestion des systèmes	Oui	Non	20	32
	6	56		
Plan des systèmes	Oui	Non	20	38
	11	50		
Analyse des systèmes	Oui	Non	20	47
	28	39		
Programmation des applications	Oui	Non	10	38
	28	39		
Télétransmission de données	Oui	Non	50	18
	17	50		
Opérations machine	Oui	Non	20	30
	28	50		

d'embauche de 1971 à 1976 serait inférieur à 5 p. 100 après avoir été de 10 p. 100 de 1966 à 1971. Les diplômés en science informatique et en programmation avaient, en effet, au moment de l'enquête, certaines difficultés à trouver des emplois.

Malgré cette situation générale d'abondance de spécialistes, il reste des cas isolés de pénurie. Les utilisateurs de petits ordinateurs et ceux des régions moins peuplées du pays ne trouvent pas facilement d'analystes et de programmeurs compétents, probablement à cause d'une préférence générale chez ces spécialistes pour le travail plus intéressant et mieux rémunéré qu'offrent les grandes installations. Quelques utilisateurs disent qu'il leur est même difficile de recruter des perforatrices. Les réponses des chefs informatiques au sujet des pénuries de personnel compétent sont résumées au tableau 24.

b) *Méthodes de recrutement*

Près de 70 p. 100 des sociétés interrogées recrutent surtout leurs techniciens à l'extérieur, alors que 19 p. 100 constituent leur personnel par mutations. La plupart semblent satisfaites de la compétence technique des agents recrutés à l'extérieur, comme le montre le tableau 25.

On a recours à diverses méthodes pour mesurer les aptitudes, la compétence et les dispositions psychologiques des candidats, comme l'indique le tableau 26.

Les réponses font ressortir un manque de compréhension entre les universités et les utilisateurs. Certains chefs informatiques doutent de la valeur d'une instruction poussée en science informatique pour les analystes de systèmes et ne sont pas convaincus de la nécessité des études supérieures pour les programmeurs d'applications. À leur avis, l'enseignement de la science informatique inculque surtout des connaissances détaillées sur les capacités de l'ordinateur et sur les systèmes d'exploitation, ce qui ne leur paraît convenir qu'à de rares postes de programmeurs de systèmes dans les grandes installations.

L'absence de bons cours d'analyse de systèmes au niveau des études secondaires fait l'objet de nombreuses critiques. On croit que les études supérieures en science informatique devraient être combinées avec les études en sciences du comportement, en administration des affaires, en comptabilité, en gestion du personnel et dans les matières connexes. On croit aussi qu'en améliorant la formation aux affaires des analystes de systèmes, on faciliterait les rapports de l'informaticien avec la clientèle qu'il dessert. Les cours de science informatique appliquée que dispensent quelques universités de

Tableau 23
Le plan des systèmes
(opinions des chefs informatiques)

% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits
Du plan général de l'entreprise	50	35	11
De la demande des utilisateurs	40	35	22
Des circonstances	10	6	17
Pas de réponse	20	24	60

* Les réponses multiples sont possibles

Le plan des systèmes découle*

Les chefs d'entreprise se préoccupent de ce que le personnel informatique manque de formation et d'expérience dans le domaine des affaires, ce qui lui rend difficiles les communications avec la Direction. Ils reconnaissent, d'autre part, que la Direction n'a pas toujours bien accueilli la nouvelle technologie que l'ordinateur met à sa disposition. Pour avoir une meilleure idée des problèmes que comporte la mise en valeur des effectifs, nous avons étendu notre enquête aux questions suivantes :

- besoins en personnel ;
- méthodes de recrutement ;
- formation des informatiques ;
- formation des employés et cadres ;
- accréditation des informatiques.

a) *Besoins en personnel*

La pénurie d'informaticiens qualifiés qui a caractérisé les années 60 n'existe plus, grâce aux nombreux diplômés sortis des universités et collèges. Le ralentissement de l'activité économique a amené de nombreuses sociétés canadiennes à réduire leurs effectifs, libérant ainsi des spécialistes sur le marché du travail. Selon les prévisions des chefs informatiques, le taux

Tableau 22
 Les systèmes informatiques et la planification (opinions des dirigeants)

A
 Des plans généraux en due forme servent de fondement à l'élaboration des systèmes

B
 L'étatement du plan général est de

C
 Le plan général est soumis à des révisions

D
 La planification générale et le plan des systèmes sont

	% des enquêtes par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
A			
Oui	70	81	61
Non	30	19	39
Pas de réponse	—	6	—
B			
1 an	—	—	18
2 à 4 ans	—	11	—
5 ans	57	70	73
Plus de 5 ans	43	19	9
C			
Trimestrielles	14	—	9
Semestrielles	14	8	27
Annuelles	72	92	45
Pas de réponse	—	—	29
D			
Intégrés	40	41	—
Coordonnés	60	38	—
Sans lien précis	—	21	100

Bien que les mécanismes d'intégration de l'informatique et du développement des systèmes dans les fonctions générales de direction ne soient pas encore au point, les enquêteurs ont constaté qu'on s'efforçait d'assurer la convergence des objectifs de l'informatique avec ceux de l'entreprise. Près des deux tiers des sociétés établissent des plans périodiques, mais jugent onéreuse leur adaptation à l'élaboration des systèmes informatiques. Deux de ces sociétés seulement établissent un plan stratégique des systèmes, auquel les autres ne manifestent que peu d'intérêt.

Le tableau 22 résume l'information obtenue des chefs d'entreprise sur leurs méthodes de mise en place des systèmes.

Les entretiens que nous avons eus avec les chefs informatiques présentent la situation sous un jour un peu différent. Selon 71 p. 100 des dirigeants, il existe un plan général sur lequel se fonde l'élaboration des systèmes, mais 31 p. 100 seulement des chefs informatiques disent qu'ils se servent du plan général dans l'élaboration des systèmes informatiques (tableau 23).

Si l'on en juge par les remarques des chefs informatiques dans les grandes et moyennes entreprises, le plan des systèmes est abordé de façons très diverses. Un cas intéressant nous a été signalé par l'une des sociétés les plus avancées dans les applications informatiques : on prépare à l'intention du comité de direction un document exposant les points stratégiques et tactiques qui se prêtent à l'utilisation des systèmes téléinformatiques, puis on incorpore ensuite des propositions dans le plan général et dans le plan des systèmes correspondants. Certains sociétés commencent à faire appel à des comités où siège souvent le chef de la Direction. Dans un autre cas, le plan des systèmes est considéré comme relevant essentiellement du service informatique, seuls des plans squelettiques étant mis à la disposition de la Direction.

4. Mise en valeur des effectifs

Les problèmes d'enseignement et de formation de spécialistes en téléinformatique suscitent un vif intérêt chez les enquêteurs. Dirigeants et chefs informatiques sont d'avis qu'une assistance en ce domaine serait sans doute le meilleur moyen pour les gouvernements et les organismes publics de stimuler l'utilisation efficace de l'ordinateur au Canada.

d) La conception ou le plan des systèmes informatiques

Des experts-conseils réputés insistent depuis longtemps sur l'importance de la conception des systèmes. Selon I. T. David et H. S. Moss, de la maison Touche, Ross, Bailey and Smart⁸, la conception des systèmes est « le processus continu de définition des projets de systèmes, d'affectation de ressources à ces projets et de contrôle de performance ». La nécessité d'un plan ne fait pas de doute si l'on songe /) aux délais de réalisation des systèmes et d'approvisionnement en matériels; //) aux difficultés que comporte la détermination des priorités en fonction des besoins; ///) à la nécessité de réconcilier les objectifs du développement des systèmes avec ceux de l'entreprise; et IV) aux difficultés que présente l'obtention en temps utile des ressources nécessaires pour chaque projet. On peut considérer la conception des systèmes comme un processus en deux temps : le plan opérationnel et le plan stratégique, que R. Greenblatt, de la Celanese Corporation⁹ définit comme suit :

« LE PLAN OPÉRATIONNEL DES SYSTÈMES est le processus d'élaboration d'objectifs à court terme et de programmes d'action propres à en assurer la réalisation.

comporte l'élaboration d'objectifs à long terme et de stratégies propres à assurer la réalisation de ces objectifs qui sortent du cadre opérationnel. »

Pour mieux connaître la situation du plan des systèmes informatiques dans l'entreprise canadienne, les enquêteurs ont posé des questions sur son intégration dans la planification générale. Ils ont aussi obtenu des chefs informatiques des précisions sur les méthodes et les sources d'information utilisées pour le plan opérationnel et sur les progrès réalisés dans l'élaboration de stratégies en vue des utilisations lointaines de l'ordinateur.

⁸ Touche, Ross, Bailey & Smart; Robert V. Head, Irwin T. David, et Henry S. Moss, « Data Management Guidelines : Intermediate and Long Range Systems Planning », *Data Processing, Volume X*, Proceedings of the 1966 International Data Processing Conference, Data Processing Management Association, Chicago, Ill., 21 au 24 juin 1966, (DPM-A, 1966), pp. 83-88, and handout at conference.

« Data Management Guidelines for Long Range Systems Planning ».

⁹ Robert Greenblatt, Celanese Corporation, « Strategic Systems Planning », Communication à la 1970 Guide/Share Conference, Minneapolis, Minnesota, 6 avril 1970.

Tableau 20
Approbation des projets

La sélection des projets doit être
approuvée par *

	Gros	Moyens	Petits
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
La haute direction	70	65	84
Le supérieur hiérarchique	30	21	22
Le chef informaticien	—	24	6
Un comité	10	18	—
Pas de réponse	20	—	—

*
Les réponses multiples sont possibles.

Tableau 21
Contrôle des dépenses informatiques

Le service informatique débite aux
services utilisateurs les frais de : *

	Gros	Moyens	Petits
% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
Mise au point des systèmes	50	35	17
Entretien des systèmes	50	35	17
Opérations machine	70	41	39
Pas de réponse	10	3	6

*
Les réponses multiples sont possibles.

La participation des cadres aux fonctions de sélection, d'approbation, de conception et de mise en œuvre des projets a une incidence très marquée sur l'efficacité des applications d'informatique. On trouvera au tableau 19 la proportion des sociétés de chaque catégorie où l'approbation des projets fait l'objet de prescriptions écrites, et au tableau 20 l'échelon de la hiérarchie auquel on doit s'en remettre.

c) *Contrôle des dépenses informatiques*

Dans la plupart des sociétés, la vérification de ces dépenses est comprise dans les contrôles budgétaires du service informatique. Un certain nombre de sociétés commencent à considérer leur activité informatique comme une opération lucrative et ont adopté des méthodes de contrôle qui leur permettent de vérifier la rentabilité des diverses applications et de l'ensemble du service. Dans certains cas, les frais sont débités aux services utilisateurs pour vérifier l'efficacité des services rendus, et la haute direction se charge de l'aspect stratégique des applications pour assurer l'efficacité du service informatique à l'échelle de l'entreprise. Bien qu'aucune des techniques actuelles de contrôle ne puisse répondre aux besoins de tous les utilisateurs, un certain nombre d'enquêtés disent avoir obtenu, grâce à elles, un meilleur rendement des sommes consacrées à l'informatique. On trouvera au tableau 21 les frais portés au compte des services utilisateurs.

Tableau 19
Prescriptions relatives à
l'approbation des projets

L'approbation des projets fait l'objet
de prescriptions écrites

Oui	70	55	28
Non	—	24	45
Pas de réponse	30	21	27

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs
Gros Moyens Petits

Tableau 17
Dépendance hiérarchique

Le chef informaticien relève du

Président	15
Vice-président	55
Directeur de la comptabilité	23
Directeur de division ou de succursale	5
Pas de réponse	2

Tous les enquêtés %

Tableau 18
Degré de centralisation

La fonction informatique

Centralisée au niveau de la direction générale	90	68	89
Décentralisée dans les divisions ou à des niveaux inférieurs	10	17	—
Organisée selon les responsabilités fonctionnelles	—	12	11
Pas de réponse	—	3	—

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs
Gros Moyens Petits

Pour apprécier l'évolution des dispositions que prennent les hommes d'affaires pour contrôler l'efficacité de leur activité informatique, nous les avons interrogés sur les points suivants :

- participation de la haute direction à l'implantation des systèmes informatiques, et palier de la hiérarchie dont relève le chef informatique ;
- degré de centralisation de l'informatique ;
- concours des cadres à la sélection des projets informatiques ;
- méthodes d'établissement des plans de systèmes et d'applications.

a) *Contrôles exercés par la haute direction*

Depuis quelques années, des modifications ont été apportées aux structures et infra-structures de nombreuses sociétés pour permettre à la haute direction de participer plus étroitement à l'activité informatique. Le ralentissement de l'activité économique survenu en 1970 et les tendances inflationnistes ont en outre forcé l'entreprise à réexaminer les coûts et les apports de l'ordonnateur. Un membre de la haute direction (président, vice-président) a pris l'informatique en charge dans plus de 70 p. 100 des sociétés enquêtées, ce qui constitue un moyen de régulariser la demande dont le service fait l'objet (tableau 17).

La modification des structures hiérarchiques a également amené une centralisation plus poussée de la fonction. Dans soixante-dix-huit pour cent des sociétés enquêtées, elle a été centralisée au niveau de la trésorerie. Parmi les raisons de ce changement, les dirigeants invoquent la recherche d'efficacité dans la mise au point des systèmes et la consolidation de l'informatique au niveau de la direction générale. Pour certains d'entre eux, cependant, cette consolidation avait été réalisée à des fins de coordination et de rationalisation, et la conception proprement dite continuait de se faire dans les services auxquels les systèmes étaient destinés (tableau 18).

b) *Participation du personnel d'encadrement*

Les réponses des dirigeants sur le rôle des cadres dans la sélection des applications de l'informatique sont moins affirmatives. Moins de la moitié des sociétés étudiées ont des prescriptions écrites touchant l'approbation des systèmes ou la participation des cadres à la sélection des projets et au contrôle des dépenses informatiques.

En évaluant le potentiel d'applications avancées de l'ordinateur pour servir de supports à des stratégies données, le Groupe d'étude a constaté que les soixante-deux sociétés se divisaient en deux groupes : la plupart avaient entrepris l'informatisation de tâches quotidiennes plutôt simples, mais variées, et empruntaient des méthodes classiques pour la conception et la mise en œuvre des applications; celles du deuxième groupe, peu nombreuses, compartaient sur l'informatique et les télécommunications pour leur permettre d'atteindre des objectifs précis. Des exemples de ces applications se rencontrent dans les domaines suivants : finances, transports, voyages, hôtels. Quelques industries primaires appliquent aussi les technologies de pointe pour améliorer leur position concurrentielle sur les marchés internationaux.

Ces quelques sociétés qui constituent le peloton de tête poursuivent des fins économiques bien définies dans l'application des technologies avancées, elles font converger les efforts de la Direction sur le but visé par l'application, et elles disposent de ressources financières et humaines suffisantes. Dirigés et chefs informaticiens sont ordinairement conscients des risques financiers que comporte l'application d'une technologie non encore éprouvée et y voient le prix à payer pour se hisser au premier rang dans leur branche d'activité.

En étudiant, dans la perspective des circonstances passées, actuelles et futures, le recours de l'entreprise à l'informatique et à la téléinformatique, nous nous sommes rendu compte que les applications de simple routine sont et continueront d'être pendant un certain temps les usages de fond au Canada. Les vastes systèmes intégrés, les systèmes universels d'information de la Direction et les banques électroniques dont ils s'accompagnent se situent très bas dans l'échelle des priorités d'à peu près tous les enquêtes.

3. L'entreprise et l'ordinateur

À mesure que des aspects plus nombreux des affaires sont touchés par l'ordinateur et que des sommes plus importantes sont affectées à l'informatique, la nécessité de contrôler l'efficacité des applications se fait sentir davantage. Chaque service de l'entreprise envisage cette efficacité dans une perspective différente. Pour les unes elle se traduit par des économies, ou par une aptitude accrue à préparer l'avenir de l'entreprise; pour d'autres, elle représente le moyen d'intégrer le contrôle des diverses fonctions.

Figure 9
Applications de l'informatique
dans le commerce et l'industrie



Source : G. E. T. C.

- L'enseignement et la formation en matière d'informatique et de téléinformatique sont, de l'avis des dirigeants et des chefs du service informatique, à l'origine de problèmes importants. Une assistance en ce domaine, disent-ils, serait pour les gouvernements et les organismes publics le meilleur moyen de stimuler l'activité informatique au Canada.
- La plupart des chefs informatiques considèrent que les mesures prises pour assurer la protection des données confidentielles et la sécurité des opérations sont appropriées à la nature de l'entreprise.

2. Buts et objectifs de l'informatisation

L'information sur les buts que poursuit l'entreprise dans ses applications de l'informatique a été recueillie lors d'une enquête menée conjointement par la Chambre de commerce du Canada et le Groupe d'étude. Comparativement, l'établissement des feuilles de paie, distribution et contrôle des stocks sont les travaux de routine confiés à l'ordinateur. La mise au point en cours de systèmes informatiques pour la prévision, la planification et la simulation confirme qu'on s'apprête à mécaniser ces fonctions, comme on l'a vu à la Partie B. Les applications actuelles et projetées de l'informatique dans l'entreprise sont résumées à la figure 9.

Les vues exprimées par les dirigeants confirment l'existence de projets d'extension de l'informatique dans deux domaines d'application : les travaux de routine dont la mécanisation allégera la tâche du personnel de bureau et rendra l'information courante plus accessible aux cadres inférieurs et intermédiaires ; et les plans tactiques et stratégiques dont l'établissement à l'aide de la machine devrait favoriser l'innovation et améliorer la position de l'entreprise dans son milieu concurrentiel. Par des observations à pied d'œuvre et de longs entretiens avec les dirigeants et les chefs informatiques, nous avons constaté que, dans la plupart des cas, l'informatique est appliquée à des tâches de routine relativement simples et discrètes, qui étaient naguère accomplies manuellement. Ces derniers remarquent que la plupart des sociétés préfèrent qu'il en soit ainsi et tiennent surtout à ce que ces travaux soient exécutés plus rapidement, à meilleur compte et avec plus d'exactitude qu'ils ne peuvent l'être par des employés. On reconnaît également aux systèmes informatiques, comme corollaire du télétraitement de données, l'aptitude à produire des comptes rendus périodiques de performances. Les dirigeants font observer que les applications de ce genre se sont développées sans grand effort de persuasion de la part des services informatiques, à mesure que la direction se rendait compte de l'aide que pouvait lui apporter l'ordinateur dans ces domaines.

Ces attitudes contradictoires de grande confiance et d'insatisfaction profonde ont amené les enquêteurs à creuser ces questions plus à fond. Il leur a semblé nécessaire de se renseigner davantage sur l'utilisation actuelle de l'ordinateur par l'entreprise canadienne. À cette fin, ils ont interviewé les dirigeants et les chefs du service informatique de soixante-deux sociétés et examiné avec eux les dispositions adoptées touchant l'informatique. Ces entretiens ont porté sur les domaines d'investigation suivants, qui sont considérés comme importants pour le succès des applications :

- Buts et objectifs de l'informatisation;
- Buts principaux des applications informatiques;
- Mesures adoptées pour profiter davantage de l'informatique;
- Mesures adoptées en vue de la planification des systèmes et applications;
- Dispositions prises pour constituer les effectifs nécessaires et difficiles aux-quelles on doit faire face;

Les résultats de cette enquête décrivent la situation passée et présente. Les usages futurs de l'ordinateur ont fait l'objet d'autres investigations dont les résultats sont exposés dans la partie du présent rapport consacrée à la télétransmission de données.

1. Aperçu

Voici les points saillants de nos constatations :

- Presque toutes les applications informatiques dans l'entreprise canadienne se résument à des tâches relativement simples, mais variées, qui étaient naguère accomplies manuellement. Les utilisateurs sont d'avis que l'ordinateur les exécute plus rapidement, à meilleur compte et avec plus d'exactitude.
- Un nombre relativement restreint de sociétés canadiennes appliquent les technologies de pointe, et quand elles le font, sont de très grandes sociétés dont les installations figurent pour une large part dans la valeur locative de l'équipement informatique du Canada.
- Pour ce qui est de la pleine exploitation de l'ordinateur, la Direction à tous les niveaux de l'entreprise en est encore au stade de l'apprentissage. S'il arrive qu'un membre de la haute direction ait la responsabilité du traitement de l'information, moins de la moitié des sociétés interrogées ont établi des prescriptions concernant la participation de la hiérarchie à la sélection des projets. Dans la plupart des cas, les contrôles de rentabilité se limitent aux contrôles budgétaires.
- Si les mécanismes nécessaires à l'intégration du développement des systèmes et des opérations machine dans les fonctions de Direction n'existent pas encore, on s'efforce d'assurer la concordance des objectifs du développement informatique avec ceux de l'entreprise. Au moment de l'enquête, près des deux tiers des sociétés interrogées établissaient des plans périodiques d'activité, mais les moyens de traduire ces plans en programmes machine n'étaient encore qu'aux premiers stades de la production.

Partie C

Dispositions organisationnelles touchant l'informatique

Introduction

Les réponses des dirigeants aux questions touchant le rôle futur de l'ordinateur dans leurs entreprises, exposées à la Partie B, témoignent d'un optimisme prudent. La plupart accueillent avec un certain scepticisme les promesses des technologues et considèrent la « société sans numéraire », le « système dit universel d'information de la Direction » et la « cité câblée » comme des sujets de réflexion pour l'avenir. En règle générale, la haute direction reconnaît que l'on peut tirer de grands avantages de l'informatique et que l'entreprise est de plus en plus tributaire de l'ordinateur.

D'autre part, la haute direction manifeste son insatisfaction : difficulté qu'éprouvent les cadres intermédiaires et inférieurs à mettre à profit les applications de l'informatique dans les structures actuelles de l'entreprise; coûts et temps excessifs du développement par le service informatique; manque de souplesse des systèmes face aux changements organisationnels, technologiques et circonstanciels; rêves extravagants des technologues qui font naître trop tôt des espoirs trop grands. Tout cela a des conséquences qui ont fait l'objet de nombreuses dissertations. McKinsey and Company écrivaient, en 1969, « qu'à de rares exceptions près, l'implantation de l'ordinateur dans les entreprises se heurte à de réelles difficultés, souvent inavouées ».⁶ L'Américain H. Grosch, spécialiste réputé de la science informatique, affirmait au cours de conversations avec le Groupe d'étude « que le coefficient d'utilisation de l'ordinateur aux États-Unis est actuellement inférieur à 10 p. 100 ».

Plus près de nous, Douglas A. Louth, de Price Waterhouse Associates, Vancouver, prétend « qu'il existe au Canada une grave crise de confiance dans l'ordinateur ».⁷

⁶ McKinsey & Company, Inc., « Unlocking the Computer's Profit Potential », *Computers and Automation*, avril 1969, pp. 24-33.

⁷ Douglas A. Louth, « The Computer — A Deep Crisis of Confidence », *Executive*, mai 1971, pp. 15-18.

Tableau 14
Rentabilité des opérations informatiques

La rentabilité des opérations informatiques constitue encore un problème

Tableau 15
Rentabilité de la mise au point des systèmes informatiques

La rentabilité de la mise au point des systèmes constitue encore un problème

Tableau 16
Mesures de l'efficacité de l'informatique

A
L'absence de normes permettant de mesurer l'efficacité des opérations machine et du développement des systèmes est considérée comme un problème

B
L'incidence sur les affaires est

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

Gros	43	14	43
Moyens	19	36	45
Petits	7	27	66

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

Gros	43	43	14
Moyens	36	45	16
Petits	33	33	34

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

Gros	—	43	57
Moyens	23	36	36
Petits	25	19	56

Gros	14	14	72
Moyens	13	39	42
Petits	25	19	56

utilisateurs se voient acculés par le service informatique à des frais supérieurs aux estimations qui leur avait été soumises au moment de la mise en œuvre des systèmes. Les services utilisateurs croient que les frais informatiques sont imprévisibles et incontrôlables (tableau 14).

Les enquêtes ne sont pas très loquaces au sujet de la rentabilité du développement des systèmes. Plus des trois quarts d'entre eux y voient une source de préoccupation et jugent excessifs les coûts et les délais d'exécution. Les prévisions budgétaires de coût et de temps ne sont pas toujours respectées. D'après les remarques qu'on nous a faites, les difficultés se posent surtout dans la définition du concept du système : les points essentiels passent souvent inaperçus, les spécialistes s'attachent surtout aux défis technologiques au lieu de chercher des solutions pratiques aux problèmes qui leur sont posés (tableau 15).

L'économie des applications informatiques est pratiquement impossible à mesurer parce que la substitution des coûts ne représente qu'un élément de l'équation. D'autres aspects, comme la portée accrue des contrôles, l'attrait des services à la clientèle et la satisfaction du personnel, ne sont pas encore quantifiables. Pour savoir à quel point la Direction se préoccupe de cette question, nous avons demandé aux enquêtés si l'absence de normes permettant d'obtenir une mesure objective de l'efficacité des opérations machine et de la mise au point des systèmes constituait un problème. D'après les réponses, ce n'est pas là une préoccupation majeure de la Direction, comme on le verra au tableau 16.

Tableau 13
Lacunes et déficiences des applications de l'ordinateur

% de la ventilation, par catégorie d'utilisateurs

1	Méconnaissance par les utilisateurs de ce qu'ils peuvent obtenir du système				(1) * 66	(1) 75	(1) 63	(1) 67
2	Coûts excessifs du développement et échéances non respectées				(2) 44	(2) 38	(2) 53	(3) 27
3	Manque de souplesse des systèmes face aux changements organisationnels et circonstanciels				(3) 28	(2) 38	(3) 37	(9) 7
4	Rendement des sommes consacrées à l'informatique				(4) 21	(4) 12	(6) 17	(2) 33
5	Obtention en temps utile d'une information exacte				(4) 21	(4) 12	(4) 23	(5) 20
6	Impossibilité d'obtenir la solution d'un problème donné				(6) 19	(-) 0	(5) 20	(3) 27
Tous les enquêtes								
Gros								
Moyens								
Petits								

Note :
Les chiffres entre parenthèses indiquent l'ordre de fréquence dans lequel les problèmes ont été signalés. Les pourcentages correspondent au nombre de réponses obtenues à chacune des questions par rapport au nombre d'enquêtes dans chacune des catégories d'utilisateurs.

Tableau 11
Contributions passées aux décisions stratégiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Très importantes	—	3	—
Modérément importantes	10	15	12
Négligeables	30	55	73
Non mesurables	60	27	15

Amélioration à la planification intégrée de la stratégie

Tableau 12
Contributions prévues aux décisions stratégiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Très importantes	30	37	22
Modérément importantes	20	24	12
Négligeables	10	30	50
Non mesurables	40	8	16

Améliorations que devraient permettre les applications futures à la planification intégrée de la stratégie

Outre les deux problèmes majeurs déjà mentionnés, les dirigeants des grandes et moyennes sociétés utilisatrices se disent insatisfaits du temps et de l'énergie qu'il faut consacrer à l'adaptation des systèmes aux besoins changeants des utilisateurs. Les petites sociétés sont insatisfaites des profits qu'elles retirent des applications de l'informatique et du rendement qu'elles en obtiennent.

Sur les soixante-deux chefs d'entreprises, cinquante-trois ont répondu aux questions touchant la rentabilité : *i)* des opérations informatiques et *ii)* de la mise au point des systèmes, ainsi que les moyens de la mesurer. Un peu plus de la moitié des représentants des grandes sociétés jugent l'économie des opérations informatiques insatisfaisante et y voient un problème non négligeable. Le problème se pose de façon moins aiguë aux utilisateurs moyens et il a peu d'importance pour les petites sociétés. Dans les grandes entreprises, il arrive que des services

f) *Décisions stratégiques*

Un raffinement de la technologie informatique appliquée aux affaires consiste à la mettre au service de la stratégie des entreprises—formulation, exécution et contrôle des plans stratégiques. On se sert de l'ordinateur pour simuler des systèmes où les variables correspondent aux aspects favorables de la perspective économique et pour déterminer les affectations optimales des ressources de manière à profiter de toute perspective favorable. Pour connaître les attitudes des chefs d'entreprise à cet égard, nous leurs avons demandé dans quelle mesure les applications de l'informatique avaient favorisé la planification stratégique et quels seraient, à leur avis, les besoins futurs en ce domaine. Leurs réponses sont résumées aux tableaux 11 et 12.

Les dirigeants des sociétés comprises dans les trois catégories d'utilisateurs expriment l'avis que l'ordinateur apportera une aide accrue à la planification stratégique, comme en fait foi le tableau 12.

3. *Lacunes et déficiences des applications de l'informatique*

Pour mieux comprendre l'attitude de la Direction à l'égard de l'informatique, nous avons formulé deux séries de questions : la première portant sur les problèmes d'acceptation par les utilisateurs et la seconde, sur la rentabilité. Nous demandions aux dirigeants de signaler, à partir d'une liste préparée par le Groupe d'étude, les lacunes qui leur paraissaient les plus générales et d'y ajouter toute autre difficulté ou exigence.

Les réponses obtenues dégagent nettement deux problèmes majeurs. Sur cinquante dirigeants, trente-cinq signalaient comme problème majeur le méconnaissance par les utilisateurs de ce que peuvent accomplir les systèmes informatiques. Vingt-trois répondants mentionnent les coûts excessifs du développement et les échéances non respectées comme l'une des principales sources d'insatisfaction. En général, les répondants attribuent ces déficiences aux faiblesses du système d'éducation dans la formation des exploitants et des utilisateurs. Un bon nombre d'enquêtés nous ont fait la remarque suivante : « Peut-être faudra-t-il attendre une autre génération d'utilisateurs et d'exploitants de systèmes avant de pouvoir tirer pleinement parti de l'ordinateur ». On trouvera au tableau 13 une présentation plus détaillée des réponses obtenues.

Tableau 10
Contributions prévues à la prise des décisions tactiques

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
--	------	--------	--------

Très importantes	20	50	33
Modérément importantes	20	37	39
Négligeables	10	6	22
Non mesurables	50	7	6

A
Augmentation des ventes et des revenus

Très importantes	50	46	67
Modérément importantes	—	30	11
Négligeables	10	12	17
Non mesurables	40	12	5

B
Données sur les plans et contrôles plus
actuelles et plus exactes

Très importantes	50	30	28
Modérément importantes	20	24	22
Négligeables	—	37	33
Non mesurables	10	9	17

C
Meilleure planification du capital

Tableau 9
Contributions passées à la prise des décisions tactiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A Augmentation des ventes ou des revenus attribuable à l'ordinateur	Très importantes	40	40	11
	Modérément importantes	—	27	44
	Négligeables	40	33	33
	Non mesurables	20	—	12
B Actualité et exactitude des données sur les plans et contrôles améliorées grâce à l'ordinateur	Très importantes	40	27	44
	Modérément importantes	20	27	22
	Négligeables	20	30	22
	Non mesurables	20	16	12
C Amélioration de la planification du capital attribuable à l'ordinateur	Très importantes	20	12	11
	Modérément importantes	10	15	17
	Négligeables	20	55	67
	Non mesurables	50	18	5

e) *Décisions tactiques*

L'un des domaines d'application de l'informatique dont on discute fréquemment est l'information de la Direction destinée à faciliter l'établissement des plans tactiques et le contrôle de leur exécution, qu'il ne faut pas confondre avec le système dit global d'information de la Direction dont le succès jusqu'ici n'a été que relatif. Les applications de cette nature sont ordinairement considérées comme des aides à la planification tactique puisqu'elles fournissent l'information sur les circonstances tendancielles dans lesquelles évoluent le milieu des affaires et l'entreprise elle-même, et sur les répercussions prévisibles des diverses orientations que l'entreprise pourrait donner à son action. Les modèles de simulation et les travaux élémentaires de gestion des données, qui consistent à les classer et à les résumer, sont des applications typiques de ce domaine. Les avantages sont ici moins tangibles parce qu'il est difficile de quantifier la valeur de l'information et parce que dirigeants et informaticiens ne se communiquent pas facilement les besoins de la Direction et les capacités de l'ordinateur. Nous avons néanmoins tenté de répartir ces avantages en trois catégories : *i)* augmentation des ventes et des revenus; *ii)* données plus actuelles et plus exactes sur les plans et les contrôles, et *iii)* meilleure planification des investissements.

En fait d'avantages passés, les dirigeants des grandes sociétés disent que l'informatique a contribué à l'augmentation des ventes et des revenus et qu'elle a facilité à la Direction la prise de décisions. Les utilisateurs moyens mentionnent l'augmentation des ventes et des revenus, et les petits utilisateurs se disent particulièrement heureux des résultats obtenus dans les fonctions de planification et de contrôle. Les réponses sont résumées au tableau 9.

En fait d'avantages prévus, l'aide à la solution des problèmes tactiques figure en tête de liste pour la majorité des enquêtés, quelle que soit la taille de leurs installations informatiques. Pour les gros utilisateurs, les applications destinées à la planification du capital sont les plus importantes. Les utilisateurs moyens comptent surtout appliquer l'informatique à l'accroissement des ventes et des revenus. Les petits utilisateurs cherchent avant tout à améliorer la cueillette des données en vue de la prise de décisions — but qu'ils atteindront sans difficulté vu la simplicité relative de leurs opérations informatiques et la variété des services d'information qu'offrent désormais les fournisseurs. Les avantages qu'attendent les utilisateurs des futures applications de l'informatique sont exposés au tableau 10.

Tableau 8
Contributions prévues à la conduite des affaires

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs			
A			
Amélioration prévue de l'actualité et de l'exactitude des données sur les performances (par les nouvelles applications)	Tres importantes	10	56
	Modérément importantes	20	28
	Négligeables	10	6
	Non mesurables	60	10
B			
Réduction prévue des investissements dans les stocks (par les nouvelles applications)	Tres importantes	20	56
	Modérément importantes	40	17
	Négligeables	—	11
	Non mesurables	40	16
C			
Augmentation prévue de la productivité des effectifs (par les nouvelles applications)	Tres importantes	40	22
	Modérément importantes	10	39
	Négligeables	—	28
	Non mesurables	50	11

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

Gros Moyens Petits

Très importantes	30	49	55
Modérément importantes	20	43	33
Négligeables	20	6	6
Non mesurables	30	2	6

Très importantes	30	24	28
Modérément importantes	20	15	11
Négligeables	20	46	44
Non mesurables	30	15	16

Très importantes	10	24	39
Modérément importantes	10	24	28
Négligeables	30	37	28
Non mesurables	50	15	5

Tableau 7
Contributions passées à la conduite des affaires

A
Contributions de l'ordinateur à l'amélioration
de l'actualité et de l'exacitude des données sur
les performances

B
Contributions de l'ordinateur à la réduction
des investissements dans les stocks

C
Contributions de l'ordinateur à l'amélioration
de la productivité des effectifs

Tableau 5
Réductions passées des effectifs de bureau

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
	70	33	50
	Très importantes		
	Modérément importantes	10	40
	10	27	33
	Négligeables		
	Non mesurables	10	—

Réductions des coûts attribuables aux applications de l'informatique

Tableau 6
Réductions prévues des effectifs de bureau

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
	40	43	39
	Très importantes		
	Modérément importantes	20	43
	—	6	22
	Négligeables		
	Non mesurables	40	8

Réductions prévisibles des coûts par les applications futures de l'informatique

réduction du personnel de bureau leur a été profitable, mais les économies sont moins perceptibles dans les moyennes et petites entreprises, comme en fait foi le tableau 5.

On a peu d'espoir de réduire appréciablement les coûts par de nouvelles applications de l'informatique; moins de la moitié des dirigeants interrogés se disent confiants à cet égard. La plupart des gros utilisateurs ont déjà réussi à mécaniser la majeure partie de leurs travaux de routine et ne trouvent pas facilement de nouvelles applications qui assureraient un rendement satisfaisant des sommes qu'il faudrait y consacrer. Les petits et moyens utilisateurs n'ont pas, pour la plupart, un personnel de bureau suffisamment important pour justifier l'installation et l'exploitation de systèmes intérieurs à seule fin de réduire leurs effectifs.

d) *Problèmes d'exploitation*

Il peut être pécuniairement avantageux que la Direction dispose de comptes rendus à jour et exacts sur la marche des affaires et que les décisions courantes touchant la gestion des ressources (contrôle des stocks, établissement des horaires de travail, etc.) soient confiées à la machine. Une moitié des dirigeants de moyennes et petites entreprises voient dans ces applications la principale contribution de l'ordinateur à l'amélioration de leurs résultats financiers. Les réponses sont exposées au tableau 7.

Pour les moyennes et petites sociétés utilisatrices, l'amélioration des rapports de performances et du contrôle des stocks figure parmi les premiers besoins à satisfaire. Les gros utilisateurs, par contre, n'attendent que des avantages mineurs des futures applications en ces domaines; ils sont plus optimistes quant aux applications de nature à accroître la productivité des effectifs. On trouvera au tableau 8 la mesure de ce qu'attendent les sociétés des futures applications de l'informatique.

a) *Attitudes générales à l'égard de l'ordinateur*

Tous les dirigeants voient en l'ordinateur un outil indispensable à la bonne marche des affaires et les enquêtes reconnaissent que de nombreuses entreprises ne pourraient pas, sans lui, maintenir leur activité à son rythme actuel. Sur les soixante-deux dirigeants interrogés, 85 p. 100 considèrent les contributions passées de l'ordinateur (et le développement des systèmes informatiques) comme « très importantes » pour leurs entreprises, 13 p. 100 comme « modérément importantes » et 2 p. 100 seulement comme « négligeables ». Ils sont peut-être légèrement moins optimistes quant aux contributions à venir : 77 p. 100 prévoient retirer des avantages « très importants », 18 p. 100 des avantages « modérément importants » et 5 p. 100 seulement des avantages « négligeables ».

b) *Réalisations passées et à venir*

Il est certaines divergences dans les opinions exprimées par les chefs d'entreprise sur la nature et l'importance des avantages qu'ils retirent de l'informatique. Les dirigeants des grandes sociétés invoquent au premier chef la réduction des charges de personnel. Les représentants des moyens et petits utilisateurs mentionnent d'abord la fourniture à la Direction des données plus actuelles et plus exactes sur les performances et ensuite la réduction des effets de bureau.

Se tournant vers l'avenir, les dirigeants des grandes sociétés mettent au premier rang le besoin de données plus actuelles et plus exactes sur les plans et contrôles pour faciliter la prise des décisions et la gestion des investissements, et au second rang la réduction des charges de personnel. Pour les utilisateurs moyens, les applications de l'avenir devront contribuer à l'accroissement des ventes et des revenus, mettre à la disposition de la Direction des données plus actuelles et plus exactes sur les performances, et réduire les charges de personnel. Les petits utilisateurs espèrent avant tout améliorer l'actualité et l'exactitude de l'information nécessaire pour la planification, l'exploitation et le contrôle des performances et leurs entreprises.

c) *Réduction des effets de bureau — Un succès relatif*

Dirigeants et informaticiens ont toujours considéré l'ordinateur comme un outil puissant qui permettrait de mécaniser les travaux de routine et d'écritures et de réduire ainsi les effets de bureau. Pourtant, l'incidence de cette automatisation sur les profits n'a eu qu'un succès relatif auprès des hommes d'affaires. Les dirigeants des grandes sociétés reconnaissent que la

Les systèmes informatiques sont employés à la solution de problèmes administratifs très variés, depuis la mécanisation des simples travaux de routine jusqu'aux tâches les plus complexes de planification générale et de contrôle des performances. Nous demandons aux chefs d'entreprise de préciser dans quelle mesure ils mettent à profit les applications de l'informatique ou se proposent de le faire. Ils devraient indiquer s'ils en tiraient des avantages « très importants », « modérément importants », ou « non mesurables ». Les questions visaient à une définition des apports de l'informatique dans quatre domaines :

1/ Mécanisation du travail de bureau : Les systèmes informatiques de cette catégorie permettent des économies en confiant à la machine les fonctions de routine : établissement des feuilles de paie, tenue de livres, facturation, disposition en tableaux des données statistiques.

2/ Exploitation : Les systèmes de cette catégorie fournissent à la direction des données sur l'exploitation et remplissent des fonctions plus complexes de gestion des ressources — production, distribution, contrôle des stocks, réservation de places, etc. Les principaux avantages de ces applications sont :

- la fourniture à la direction de données plus actuelles et plus exactes sur les performances;
- un accroissement de la productivité des effectifs;
- une réduction du fonds de roulement.

3/ Décisions tactiques : Les systèmes de cette catégorie fournissent à la Direction une meilleure information pour servir de fondement aux décisions tactiques. Ces systèmes exigent ordinairement une certaine intégration d'applications précédemment séparées et une meilleure organisation des sources de données dans les services de l'entreprise. Les principaux avantages de ces systèmes sont :

- un accroissement des ventes ou services grâce, par exemple, à l'amélioration des méthodes de prévision ou de distribution;
- la fourniture à la direction de données plus exactes et plus actuelles sur la planification et le contrôle pour faciliter, grâce, par exemple, à la construction de modèles.
- la prise des décisions;

4/ Décisions stratégiques : Les systèmes de cette catégorie permettent l'établissement de plans généraux à long terme, exhaustifs et intégrés, ainsi que le contrôle de leur exécution. Ils rendent possible une appréciation plus précise et plus juste de l'orientation de l'entreprise et des courbes tendancielles des performances.

1. Aperçu général

Voici les points saillants de nos constatations :

- La plupart des dirigeants se proposent de s'intéresser de plus près à la mise au point d'applications de l'ordinateur et à la direction de leurs services informatiques.
 - La plupart des enquêtes se disent confiants de voir l'ordinateur occuper de plus en plus de place dans leurs entreprises dès qu'ils disposeront d'estimations plus justes des coûts et des avantages.
 - Outre l'aptitude qui lui est traditionnellement reconnu à réduire le coût des opérations de routine, l'ordinateur contribuera désormais aux fonctions de direction en fournissant une information à jour sur l'exploitation de l'entreprise, puis en facilitant la formulation, l'exécution et le contrôle des décisions tactiques et, dans une moindre mesure, des décisions stratégiques.
 - La contribution de l'ordinateur le plus fréquemment invoquée par les représentants des grandes sociétés utilisatrices est la réduction des effectifs de bureau et, en second lieu, la qualité de l'information nécessaire aux fonctions de planification et de contrôle.
 - Les représentants des utilisateurs moyens et petits commenceront d'abord la fourniture de données plus actuelles et plus exactes sur les performances et, en second lieu, la réduction des coûts.
- Les représentants des grandes sociétés fondamentaux : ignorance des possibilités de l'informatique chez les utilisateurs, coûts excessifs du développement et, échecs non respectés. La rentabilité des opérations machine est un sujet de préoccupation pour les dirigeants des grandes sociétés; elle a moins d'importance pour les sociétés moyennes et très peu pour les petites. Par contre, plus des deux tiers des dirigeants interrogés considèrent la non-rentabilité du développement des systèmes comme un problème majeur.
 - En réponse aux questions sur les lacunes et déficiences, les dirigeants signalaient deux problèmes fondamentaux : l'exploitation et du contrôle des performances. disposition de la Direction aux fins de la planification, de seront celles qui mettront une meilleure information à la petits utilisateurs, les applications les plus importantes performances, réduction des effectifs de bureau. Quant aux données plus actuelles et plus exactes à la Direction sur les accroissement des ventes et des revenus, fourniture de Pour les utilisateurs moyens, l'ordre s'établit comme suit : effectifs de bureau, meilleure information de la Direction. des politiques d'investissement, nouvelles réductions des applications suivantes, par ordre d'importance : amélioration des représentants des grandes sociétés projettent les

2. Les contributions passées et à venir

On a beaucoup écrit sur les promesses et les réalisations technologiques des systèmes informatiques, mais on connaît beaucoup moins leur potentiel et leurs réalisations économiques. On cherche en vain une documentation utile sur l'acceptation de ces systèmes par les chefs d'entreprise, fait étonnant si l'on songe que ce sont eux qui règlent la dépense (et qui par conséquent influencent, collectivement et individuellement, le développement du marché canadien de la téléinformatique et le perfectionnement de ses applications).

Partie B

Le chef d'entreprise et l'ordinateur

Introduction

Nous abordons ici l'un des facteurs qui jouent le plus fortement sur l'utilisation d'ordinateurs par le monde des affaires: les attitudes de la haute direction à l'égard de l'informatique. La formulation de recommandations au gouvernement sur les moyens de promouvoir l'informatique serait grandement facilitée par une appréciation réaliste des vues de l'entreprise canadienne.

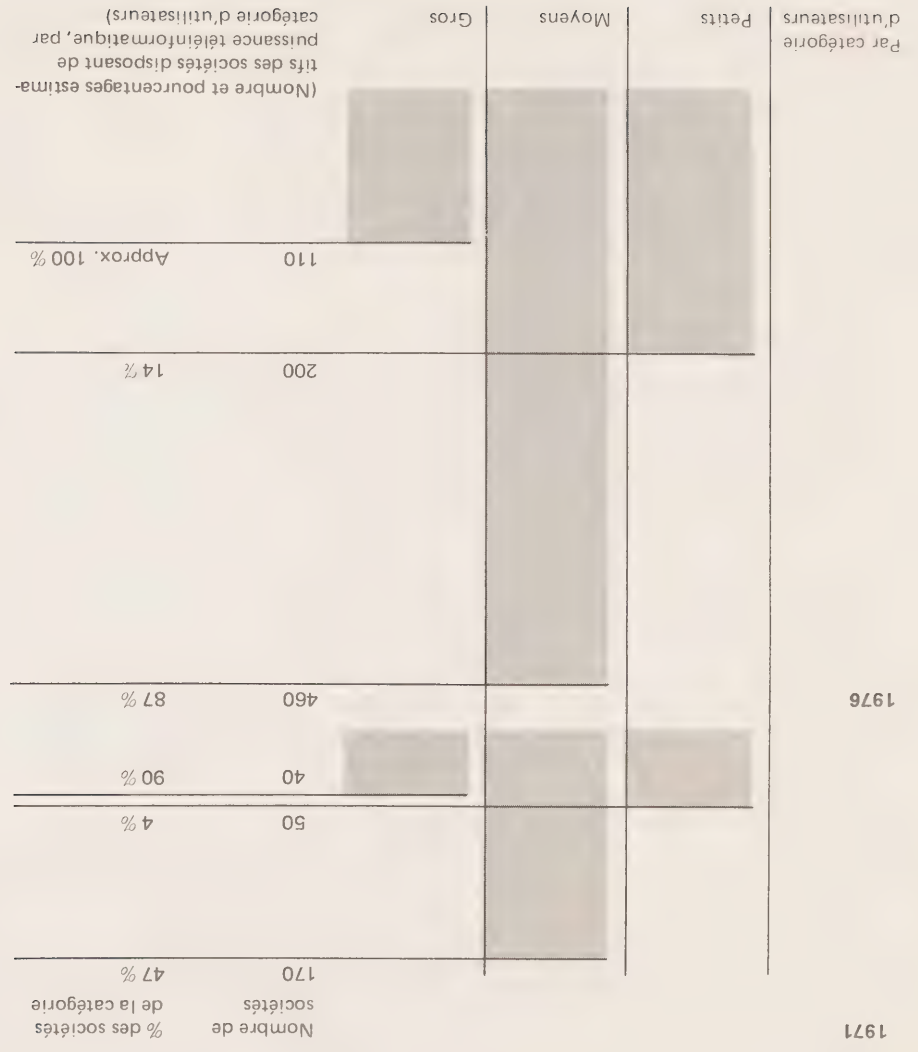
Dans quelle mesure la haute direction a-t-elle accepté l'ordinateur? À ses yeux, qu'apporte-t-il, ou que pourrait-il apporter, à la bonne marche de l'entreprise? Quelles sont, à son avis, les lacunes et les déficiences de l'usage qu'on fait aujourd'hui de l'ordinateur?

D'autres questions importantes viennent aussi à l'esprit. Y a-t-il un accroissement suffisant de la demande d'applications nouvelles pour justifier la prédiction selon laquelle l'utilisation de l'ordinateur doublera au cours des cinq prochaines années? L'ordinateur a-t-il vraiment contribué à la réduction des frais de main-d'œuvre, a-t-il permis une meilleure information de la direction et des contrôles plus efficaces? Quel est le degré de pénétration de l'ordinateur dans la prise des décisions et qu'en attend la direction à l'avenir? Quels sont les principaux obstacles à un usage plus général de l'ordinateur pour résoudre les problèmes de gestion?

Pour tenter de répondre à ces questions et pour connaître les attitudes de la haute direction, qui autorise les dépenses informatiques et qui a, par conséquent, une voix déterminante dans l'implantation de la téléinformatique au Canada, le Groupe d'étude a posé à soixante-deux chefs d'entreprise des questions portant sur les aspects suivants:

- Contributions passées de l'informatique;
- besoins à satisfaire par des applications nouvelles; et
- lacunes et déficiences actuelles des services informatiques.

Figure 8
 Puissance téléinformatique
 de l'entreprise canadienne



Selon les prévisions, le nombre d'utilisateurs disposant de systèmes privés de télétraitement devrait tripler d'ici à 1976 : il passerait de 260 à 770. Compte tenu du nombre de terminaux nécessaires, des voies d'accès et des installations de télétransmission, l'usage généralisé de la téléinformatique donnera cependant lieu à bien des conjectures et sera largement influencé par les prix des terminaux, les tarifs de télétransmission et les services disponibles.

Vingt et une sociétés disent avoir en service 2 350 terminaux de télétraitement. Le nombre estimatif de terminaux en service dans le commerce et l'industrie serait d'environ 15 000 en 1971, sans compter les terminaux du Télec et du T.W.X. Les gros utilisateurs en possèdent à peu près 89 p. 100, les utilisateurs moyens, un peu moins de 11 p. 100 et les petits utilisateurs, quelques-uns seulement. Les enquêtes annoncent des taux de croissance pouvant atteindre 40 p. 100 par an de 1971 à 1976, sous réserve toutefois de conditions relatives aux coûts et à la disponibilité d'équipement terminal convenable ou de services de télétransmission.

6. La téléinformatique

Selon quarante-huit sociétés, le traitement à distance sera l'un des aspects de l'informatique qui se développera le plus rapidement. Presque tous les gros utilisateurs assurent certains services de télétraitement intérieur à partir d'installations centrales et quelques-uns exploitent même des réseaux très perfectionnés de téléinformatique. Près de la moitié des utilisateurs moyens ont des installations de télétransmission de données et, parmi les petits utilisateurs, quelques-uns empruntent les réseaux de télécommunication pour acheminer les données entre leurs succursales éloignées et un ordinateur central.

Quarante-huit sociétés ont répondu aux questions sur l'usage actuel ou projeté des réseaux de télécommunication pour leurs opérations de traitement à distance. Les dépenses informatiques des petits utilisateurs compris dans l'échantillon se situaient à peu près au double de la moyenne nationale pour les sociétés de cette catégorie selon le recensement de la C.I.P.S. Nous avons donc supposé que l'échantillon n'était représentatif que de la moitié supérieure de ces sociétés et que l'autre moitié ne songeait guère à emprunter les réseaux de télécommunication. Nous avons fait le redressement qui s'imposait (divisé par deux les pourcentages indiqués par les petits utilisateurs) pour en arriver aux chiffres du tableau 4.

À partir des données recueillies, nous avons obtenu par extrapolation le nombre et le pourcentage des sociétés qui auront des systèmes intérieurs de télétraitement en 1976. Ces prévisions tiennent compte des additions de matériels qui feraient passer un certain nombre d'utilisateurs dans la catégorie immédiatement supérieure, ainsi que des cas de premières installations. Le nombre des sociétés utilisatrices et de celles qui le deviendront d'ici à 1976 est indiqué à la figure 8.

Tableau 4

Taille des sociétés utilisatrices	% des enquêtes disposant d'installations de télétransmission		% des enquêtes projetant d'installations de télétransmission	
	Grandes	Moyennes	Petites	
	90	47	4	
	10	35	25	

d'hôtel jusqu'aux systèmes intégrés des sociétés de transport. La plupart des sociétés estiment que l'accroissement, en volume, du télétraitement de données sera plus marqué que celui des dépenses informatiques. Elles se proposent d'accroître le coefficient d'utilisation de leur matériel par rapport au rendement des années passées.

En 1971, la mise au point d'applications nouvelles a coûté \$ 96 millions, soit 16 p. 100 des dépenses totales. L'augmentation prévue de ces coûts d'ici à 1976 devrait les porter à \$ 147 millions, mais ils ne représenteront alors que 13 p. 100 du total. Ce sont les petits utilisateurs qui annoncent la plus forte augmentation de leurs dépenses de développement (taux moyen pondéré de 14 p. 100, composé annuellement). Viennent ensuite les utilisateurs moyens (9 p. 100) et enfin les gros utilisateurs qui prévoient, en moyenne, un taux d'environ 6 p. 100.

Le maintien, la mise à jour et la conversion des programmes d'application existants ont entraîné, en 1971, des dépenses estimées à \$ 46 millions, soit environ 8 p. 100 du total. Les sociétés ont éprouvé d'énormes difficultés à évaluer la formation donnée au personnel exploitant et utilisateur. Quinze sociétés sur cinquante-quatre disent avoir affecté à ce poste une somme globale de \$ 340 000, à partir de laquelle nous avons obtenu par extrapolation une affectation d'environ \$ 3 millions pour l'ensemble des entreprises. D'après les estimations du Groupe d'étude, le chiffre de 1976 serait de l'ordre de \$ 5 millions.

5. Croissance des effectifs

Les données recueillies auprès de quarante-neuf sociétés et une information incomplète d'autres provenances établissent à 25 000 le nombre de personnes employées au traitement de l'information par les entreprises commerciales et industrielles dotées d'installations intérieures. De ce nombre, environ 9 p. 100 occupaient des postes de gestion ou d'administration; 38 p. 100 travaillaient à la programmation et à l'analyse des systèmes et 53 p. 100, aux opérations machine. De 1966 à 1971, le taux de croissance aurait été, selon les enquêtes, d'environ 11 p. 100 (composé annuellement), la plus forte augmentation ayant été enregistrée par la catégorie des analystes et programmeurs (13 p. 100). La croissance prévue de 1971 à 1976 serait inférieure à 5 p. 100 par an, pourcentage relativement faible au regard de la progression antérieure (11 p. 100) et de l'augmentation prévue des dépenses (14 p. 100).

Figure 7
Dépenses téléinformatiques
Commerce et industrie (\$ millions)
Par fonction

1971 Chiffre global : \$ 607 millions	
15,8 %	Mise au point d'applications nouvelles
\$ 96	
7,6 %	Tenue à jour des applications existantes
46	
0,5 %	Formation
3	
76,1 %	Opérations machine
462	
1976 Chiffre global : \$ 1 187 millions	
12,4 %	Mise au point d'applications nouvelles
\$ 147	
6,2 %	Tenue à jour des applications existantes
73	
0,4 %	Formation
5	
81 %	Opérations machine
961	

l'issue de la compétition est encore indéterminée. Les prévisions relatives aux petits ordinateurs et aux miniordinateurs (*L'Arbre de vie*, vol. I, page 54) et le degré de pénétration des systèmes privés dans les entreprises comptant moins de 750 employés permettent de croire qu'environ 600 sociétés installeront leur premier système informatique entre 1971 et 1976. Compte tenu du nombre de sociétés qui passeront de la catégorie des petits à celle des moyens utilisateurs, le nombre des petits utilisateurs en 1976 devrait être d'environ 1 400.

4. Accroissement des dépenses, par fonction

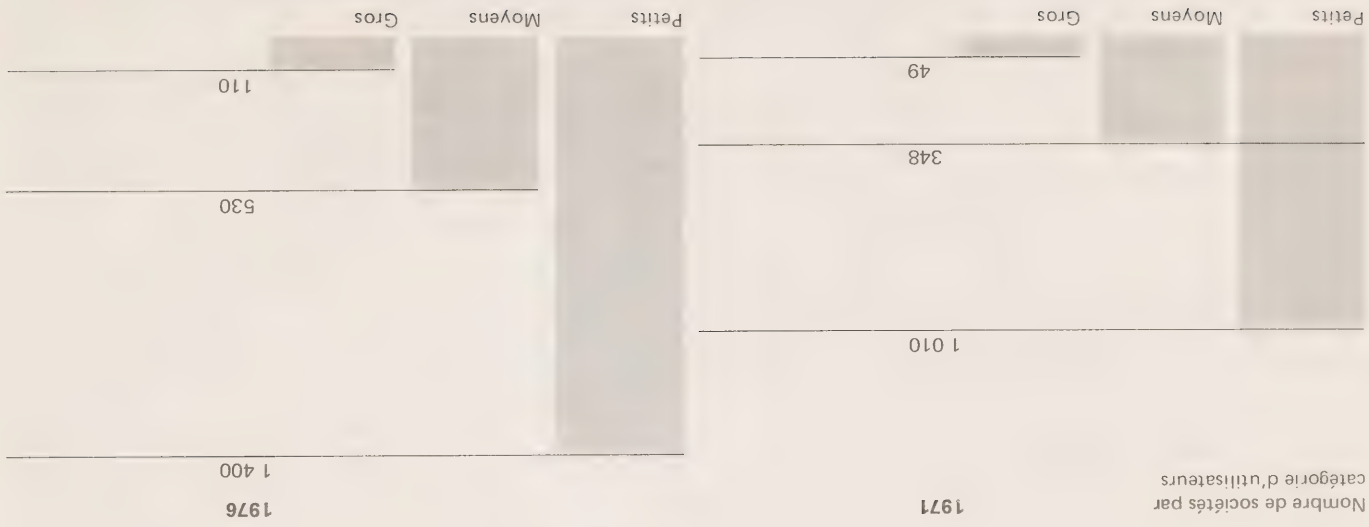
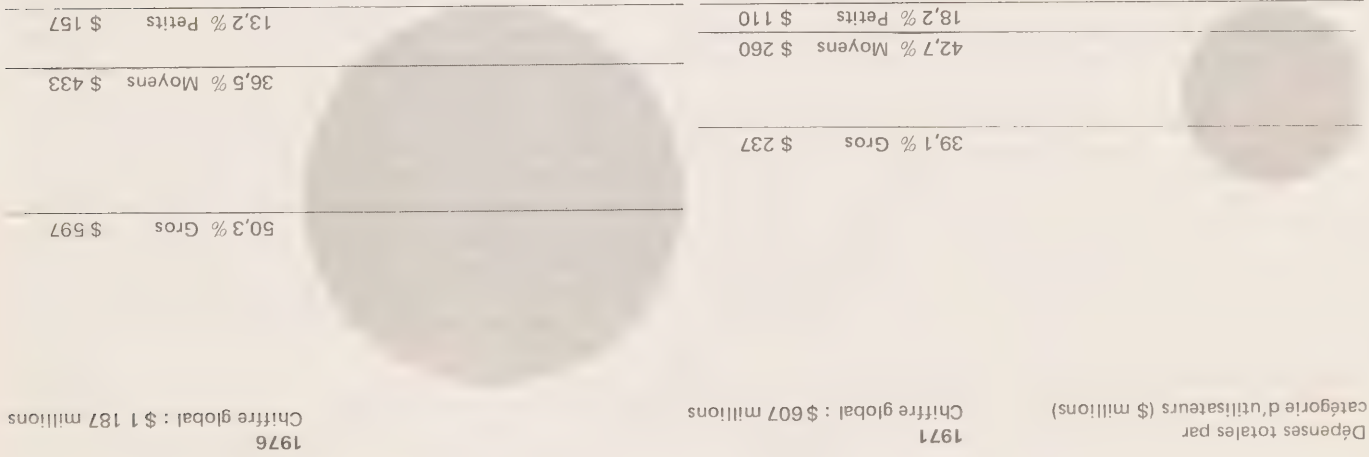
On peut diviser l'informatique en trois fonctions distinctes : opérations machine, mise au point d'applications nouvelles et tenue à jour des applications existantes (figure 7), dont voici une brève définition :

- Les opérations machine comportent la préparation des données, leur traitement et leur télétransmission entre terminaux éloignés, ainsi que la tenue des fichiers centraux ; loyers de matériels, traitements et salaires constituent les principaux chefs de dépenses.
- La mise au point d'applications nouvelles comporte la conception, le développement, la programmation et la mise en œuvre de nouveaux systèmes ; la rétribution des analystes et des programmeurs constitue le principal chef de dépenses.
- La tenue à jour des applications existantes comporte la modification et la conversion des programmes d'application ; le principal chef de dépenses consiste en la rétribution des analystes et programmeurs.

D'après l'information que nous ont fournie les cinquante sociétés sur leurs programmes d'expansion, 76 p. 100 de leurs dépenses informatiques ont été absorbées, en 1971, par les opérations machine, dont le coût devrait presque doubler d'ici à 1976, passant de \$462 millions à \$961 millions. Pour vingt-neuf de ces sociétés, l'expansion prévue des opérations machine se traduira par un taux d'accroissement des dépenses inférieur à 10 p. 100, composé annuellement ; pour quinze d'entre elles, l'accroissement se situera entre 10 et 30 p. 100, et pour six, il sera supérieur à 30 p. 100.

Cinquante-trois sociétés nous ont communiqué leurs prévisions quant à la croissance, en volume (nombre des dossiers traités), du télétraitement de données. Dix-sept d'entre elles prévoient un taux de croissance inférieur à 10 p. 100, du même ordre que pour l'ensemble de leurs affaires. Vingt-huit estiment un taux annuel se situant entre 10 et 30 p. 100, qui sera fonction de la progression de l'entreprise et des nouvelles applications de l'ordinateur. Huit sociétés comprises dans les catégories des petits et moyens utilisateurs prévoient des taux annuels de 30 à 60 p. 100, et elles justifient ces prévisions étonnantes en invoquant la mécanisation projetée de divers systèmes d'information, depuis les systèmes de réservations

Figure 6
Utilisation par l'entreprise canadienne



dépenses informatiques de l'entreprise pourraient presque doubler dans cette période; et les dépenses des services informatiques passeraient de \$607 millions en 1971 à \$1,19 milliard en 1976 (figure 6).

Nous avons calculé les taux moyens d'accroissement des dépenses informatiques à partir des projections des sociétés interrogées. Quant aux chiffres du tableau 3, nous les avons obtenus par extrapolation à partir des données recueillies. Un certain nombre de petits et moyens utilisateurs projetaient, pour la période 1971-1976, des additions majeures à leurs installations, qui les feraient passer dans les catégories des moyens et des gros utilisateurs. Cette tendance, qui se manifeste dans toute la branche du secteur, fait prévoir que 250 entreprises petites et moyennes passeront d'ici cinq ans à la catégorie supérieure, ce qui modifiera la répartition des utilisateurs dans le sens indiqué à la figure 6.

La mise en œuvre des projets d'expansion qu'annoncent les entreprises moyennes et grandes devrait avoir de fortes répercussions sur les dépenses informatiques au Canada. On croit qu'en 1976, environ la moitié de ces dépenses seront le fait de 110 sociétés, qui seront les chefs de file dans l'aménagement de réseaux publics et privés de téléinformatique.

Tableau 3

Accroissement annuel des dépenses informatiques 1971-1976 (taux composés)	Sociétés utilisatrices
15,4 %	Grandes
9,7 %	Moyennes
15,8 %	Petites
14,2 %	Toutes sociétés

Comme la plupart des entreprises comptant plus de 750 employés ont déjà leurs systèmes privés de traitement, les installations nouvelles seront réalisées par des sociétés aux effectifs moindres. Si les nouveaux équipements font grossir le nombre des utilisateurs canadiens, ils auront relativement peu d'effet sur l'ensemble des dépenses informatiques. Toute prédiction quant au nombre d'installations nouvelles serait pure conjecture puisque ce marché est aussi convoité par les fabricants de miniorinateurs et les

que ces estimations ne comprennent que les dépenses des services informatiques, à l'exclusion *(i)* des frais de Téléx et de T.W.X., *(ii)* des frais de télétransmission de données sur les circuits téléphoniques; et *(iii)* des honoraires des faconniers portés directement aux comptes d'autres services ou d'entreprises qui n'ont pas d'installations informatiques.

D'autres enquêtes du Groupe d'étude (*L'Arbre de vie*, vol I, page 44) font ressortir dans les revenus estimatifs du secteur téléinformatique pour 1971 une somme de \$ 120 millions au titre des télécommunications et une autre de \$ 113 millions à celui des services. Si l'on tient compte de la corrélation entre, d'une part, la valeur locative des ordinateurs en service et, d'autre part, les frais de télétransmission et de traitement de données — la valeur des installations du commerce et de l'industrie étant d'environ 60 p. 100 de la valeur globale des équipements canadiens — on peut conclure que la proportion des frais de télétransmission et de traitement des sociétés serait la même, soit environ \$ 150 millions, ou 60 p. 100 du chiffre global pour le Canada (\$ 120 et \$ 133 millions). Les dépenses en téléinformatique du milieu des affaires, exposées à la figure 5, pourraient bien être sous-estimées d'environ \$ 100 millions.

La figure 5 montre que les dépenses informatiques du commerce et de l'industrie se sont élevées, en 1971, à \$ 607 millions, dont \$ 329 millions (54 p. 100) représentent le prix de produits et services informatiques et dont la tranche la plus importante (35 p. 100) représente la valeur locative des matériels. Les charges de personnel s'établissent à \$ 278 millions, soit 46 p. 100 du total.

Il existe des différences notables dans les affectations budgétaires des trois catégories d'utilisateurs et même des sociétés à l'intérieur de chaque catégorie. La télétransmission de données, par exemple, figure pour 10,1 et 0,5 p. 100 dans les budgets respectifs des gros, moyens et petits utilisateurs. Il s'agit encore ici des dépenses figurant au seul budget des services informatiques; il y a donc sous-estimation de données sur leurs comptes de téléphone et de télégraphe. Les loyers de matériels suivent le même ordre : 38,33 et 32 p. 100 selon la catégorie d'utilisateurs; mais l'ordre est inversé dans le cas des charges de personnel (respectivement 18,24 et 38 p. 100), qui ne comprennent ni la réalisation des programmes ni l'entretien.

3. Accroissement des dépenses, par catégorie d'utilisateurs

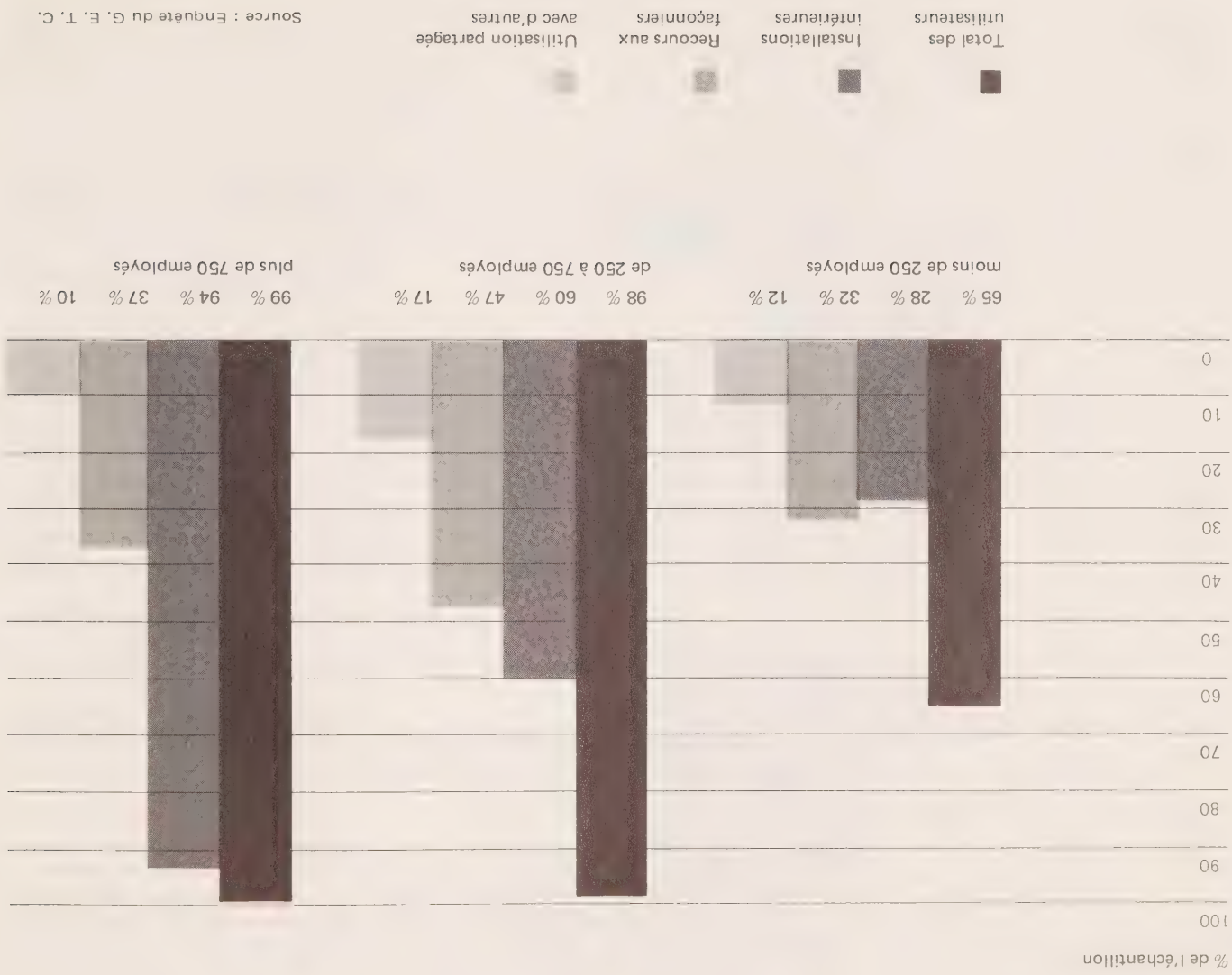
Parmi les sociétés interrogées, plus de cinquante nous ont fait connaître leurs estimations relativement à l'expansion de l'informatique entre 1971 et 1976. Selon ces estimations, les

Figure 5

Par type de dépenses (millions)
Chiffre global : \$ 607 millions

35,1 %	Valeur locative des ordinateurs	\$ 213
3,4 %	Valeur locative des terminaux	\$ 20
4,6 %	Frais de télétransmission	\$ 28
7,3 %	Programmeries, loyers, consultations payés aux façonniers	\$ 45
3,8 %	Programmeries de façonniers	\$ 22
	Service d'experts-conseil	
54,2 %	Achats et loyers de produits et services	
	Non compris :	
	Autres frais de transmission (Télex, T. W. X., installations partagées)	
	Achats de services par :	
	Autres services de l'entreprise	
	Autres sociétés non équipées	
45,8 %	Salaires, traitements, frais généraux	\$ 278

Figure 4
Utilisation de services informatiques par le commerce et l'industrie
selon l'importance des effectifs*



La catégorie des petites installations regroupe 1 010 sociétés (71 p. 100 du total), qui se partagent environ 17 p. 100 de la valeur locative et disposent d'un nombre relativement faible de terminaux. Quelque 450 d'entre elles n'ont que de petits ordinateurs, des miniorordinateurs ou des machines électroniques programmables. L'échantillon comprenait 18 sociétés de cette catégorie (environ 2 p. 100); mais onze seulement (environ 1 p. 100) ont fourni l'information demandée sur leurs dépenses et sur leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

L'information sur le degré actuel de pénétration de l'informatique dans le milieu des affaires provient d'une enquête séparée, menée conjointement par le Groupe d'étude et la Chambre de commerce du Canada⁵.

Les résultats de l'enquête démontrent clairement (figure 4) que les services informatiques, assurés par les systèmes privés, par les façonnières ou en vertu d'accords de partage de temps, sont très répandus dans le monde des affaires.

Plus de 90 p. 100 des sociétés comptant plus de 750 employés ont des installations privées de traitement. Une moindre proportion des sociétés comptant moins de 750 employés ont aussi leurs propres installations: moins de 250 employés, 28 p. 100; de 250 à 750 employés, 60 p. 100. Si les systèmes privés de traitement ne pénètrent pas davantage dans les petites entreprises, c'est qu'elles jugent les frais d'installation et d'exploitation relativement élevés au regard des avantages qu'elles peuvent en retirer, et qu'il est difficile de recruter et de garder un personnel compétent pour s'occuper de petites installations. Il est donc à prévoir que les façonnières, qui offrent des services spécialisés, et les fabricants de miniorordinateurs, qui fournissent aussi des programmes d'application, se disputent ce marché.

2. Les coûts de la téléinformatique en 1971

À l'aide des affectations budgétaires de 1971 qui lui ont été communiquées, le Groupe d'étude a pu estimer le chiffre global des dépenses au titre de l'informatique des sociétés commerciales et industrielles, comme en témoigne la figure 5. Il est à noter, cependant,

⁵ G. E. T. C., La place de l'informatique dans l'entreprise canadienne, Étude n° 9, collection « Études », Ottawa, Information Canada, 1972.

Figure 3
Utilisations d'ordinateurs par
le commerce et l'industrie — 1971

Valeur locative annuelle par catégorie d'utilisateurs	Valeur locative moyenne par société (en \$ millions)			Nombre de sociétés par catégorie d'utilisateurs	Valeur locative totale
	Petite (moins \$ 100 000)	Moyenne (\$ 100 000— 800 000)	Grande (plus de 800 000)		
	\$ 34,5	\$ 245	\$ 1 900		\$ 91,1
				49	\$ 86,0
				347	
				1 010	\$ 35,9

Tableau 2
 Valeur des installations informatiques
 du commerce et de l'industrie
 (Dans l'ordre de la valeur
 locative annuelle)

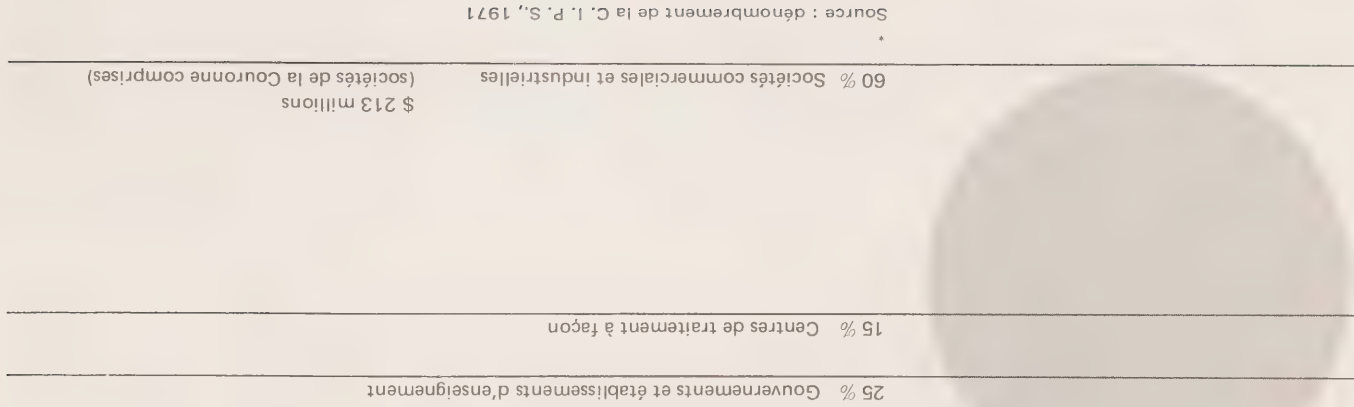
Nombre de sociétés	% du total en nombre	% du total en valeur	Valeur locative (\$ millions)
Les 10 plus im- portantes	0,7	17,5	37,3
Les 25 plus im- portantes	1,8	30,9	65,7
Les 100 plus im- portantes	7,1	55,5	118,3
Les 500 plus im- portantes	35,6	86,8	184,9
Total 1 406	100	100	213

dans une certaine mesure, à la taille des installations. Pour analyser les résultats de cette enquête, nous répartirons les installations en trois groupes : les grandes (valeur locative supérieure à \$ 800 000), les moyennes (valeur locative de \$ 100 000 à \$ 800 000) et les petites (valeur locative inférieure à \$ 100 000).

Les équipements de quarante-neuf sociétés (environ 3 p. 100) entrent dans la catégorie des grandes installations. Ils figurent pour environ 43 p. 100 dans les loyers annuels et pour 89 p. 100 dans le nombre de terminaux en service. L'échantillon comprenait onze sociétés de cette catégorie (23 p. 100) ; neuf d'entre elles (18 p. 100) ont fourni l'information demandée sur leurs dépenses informatiques et sur leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

Les équipements de 347 sociétés (environ 25 p. 100 du total) entrent dans la catégorie des installations moyennes; ils figurent pour environ 40 p. 100 dans la valeur locative et pour près de 11 p. 100 dans le nombre de terminaux en service. Trente-quatre de ces sociétés (environ 10 p. 100) faisaient partie de l'échantillon et toutes ont répondu aux questions touchant leurs dépenses au titre de l'informatique et leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

Figure 2
Valeur des systèmes informatiques
installés au Canada — mai 1971 *



annuelle de ces effectifs a été légèrement inférieure à 11 p. 100. Pour la période 1971-1976, les enquêtes prévoient un taux de croissance de 5 p. 100, composé annuellement, ce qui représente une progression très inférieure à celle des dernières années. De tout le secteur informatique, c'est la télétransmission de données qui devrait connaître la croissance la plus rapide. On trouvera au tableau 1 les taux de croissance actuels et prévus par les sociétés qui disposent d'installations raccordées aux réseaux de télétransmission.

Tableau 1

Taille des sociétés utilisatrices	1971	1976
Grandes	90 %	Près de 100 %
Moyennes	47 %	87 %
Petites	4 %	14 %
Nombre de sociétés	260	770

1. Considérations générales

En 1971, les systèmes informatiques des sociétés commerciales et industrielles représentaient, en valeur, près de 60 p. 100 des équipements informatiques du pays. Les installations des sociétés de la Couronne, fédérales et provinciales, et des services publics figuraient pour environ 11 p. 100 dans cette valeur totale. La valeur locative des matériels s'élevait à \$213 millions (figure 2).

L'utilisation d'ordinateurs par le commerce et l'industrie se caractérise surtout par le fait qu'un nombre relativement restreint d'entreprises se partagent une part importante des loyers de matériels, comme le montre la figure 3. D'après le dénombrement effectué en 1971 par la C.I.P.S., 1 406 sociétés canadiennes faisaient usage d'ordinateurs. Les installations de soixante-treize d'entre elles (environ 5 p. 100) figuraient pour près de 50 p. 100 dans la valeur totale des systèmes privés de traitement. Les projets d'expansion font d'ailleurs prévoir une concentration encore plus marquée dans les années à venir.

L'enquête du Groupe d'étude auprès des sociétés commerciales et industrielles a démontré que les problèmes et les avantages découlant de la technologie téléinformatique étaient liés,

Partie A

Les coûts du traitement intérieur des données dans l'entreprise

Introduction et aperçu sommaire

Si le marché américain de l'informatique a été analysé de façon exhaustive et qu'on peut obtenir des données statistiques de sources diverses, il existe relativement peu d'information sur le marché canadien. Cette absence de renseignements officiels sur les coûts de l'informatique, sur les effectifs, la croissance et les disparités régionales, est une source de préoccupation pour le gouvernement aussi bien que pour l'industrie. Nous ne disposons pas encore de données significatives pour la comparaison internationale qui permettrait de discerner les « trous » dans les applications de l'informatique. Nous manquons aussi de données commerciales pour appuyer l'industrie canadienne de matériels téléinformatiques. Les utilisateurs ont peu de moyens de comparer leurs dépenses informatiques. Bien que notre rapport ne prétende pas répondre à tous ces besoins, il pourra servir de base à des études plus poussées.

Voici les points saillants de la présente section :

- En 1971, environ 1 400 sociétés canadiennes du milieu des affaires étaient dotées de systèmes privés de traitement et leurs frais à ce poste dépassaient \$ 607 millions. Ces systèmes représentaient près de 60 p. 100 de la valeur des équipements canadiens, et la valeur collective des matériels s'élevait à \$ 213 millions. (L'expression « valeur locale » désigne aussi bien les loyers annuels moyens que la valeur correspondante des matériels achetés.)
 - Une forte proportion de la valeur locale des matériels est concentrée, au Canada, entre les mains de quelques sociétés. Les installations de 73 sociétés (environ 5 p. 100 du total) figurent pour près de 50 p. 100 dans la valeur totale des équipements canadiens. Il est à prévoir que, par leur pouvoir d'achat et leur compétence technologique, ces sociétés exerceront une grande influence sur le développement de la téléinformatique au Canada.
 - À peu près toutes les sociétés commerciales comptant plus de 750 employés ont déjà leurs systèmes de traitement. Parmi les entreprises dont l'effectif est moindre, la proportion de celles qui possèdent leurs systèmes décroît rapidement avec le nombre d'employés. Ce qui les empêche de s'équiper, c'est surtout le coût d'installation et d'entretien des systèmes, ainsi que les difficultés que comporte le maintien d'un personnel compétent. Il est à prévoir
- que les fabricants de miniordinateurs se disputeront ce marché.
- On prévoit qu'entre 1971 et 1976, les sociétés commerciales et industrielles doubleront leurs dépenses en informatique qui devraient atteindre \$ 1,2 milliard. Il semble que moins d'une centaine d'entre elles constitueront le groupe dominant qui déterminera le rythme de croissance des dépenses et d'application des nouvelles technologies téléinformatiques.
 - Les effectifs reliés à l'informatique dans les sociétés commerciales et industrielles sont estimés à 25 000, soit 60 p. 100 du chiffre global pour le Canada. De 1966 à 1971, la croissance

les vues de la direction et nous interrogeons ensuite le directeur ou le chef du service informatique. La plupart des entreprises ont accueilli favorablement notre demande d'entretiens séparés à ces deux échelons de la hiérarchie.

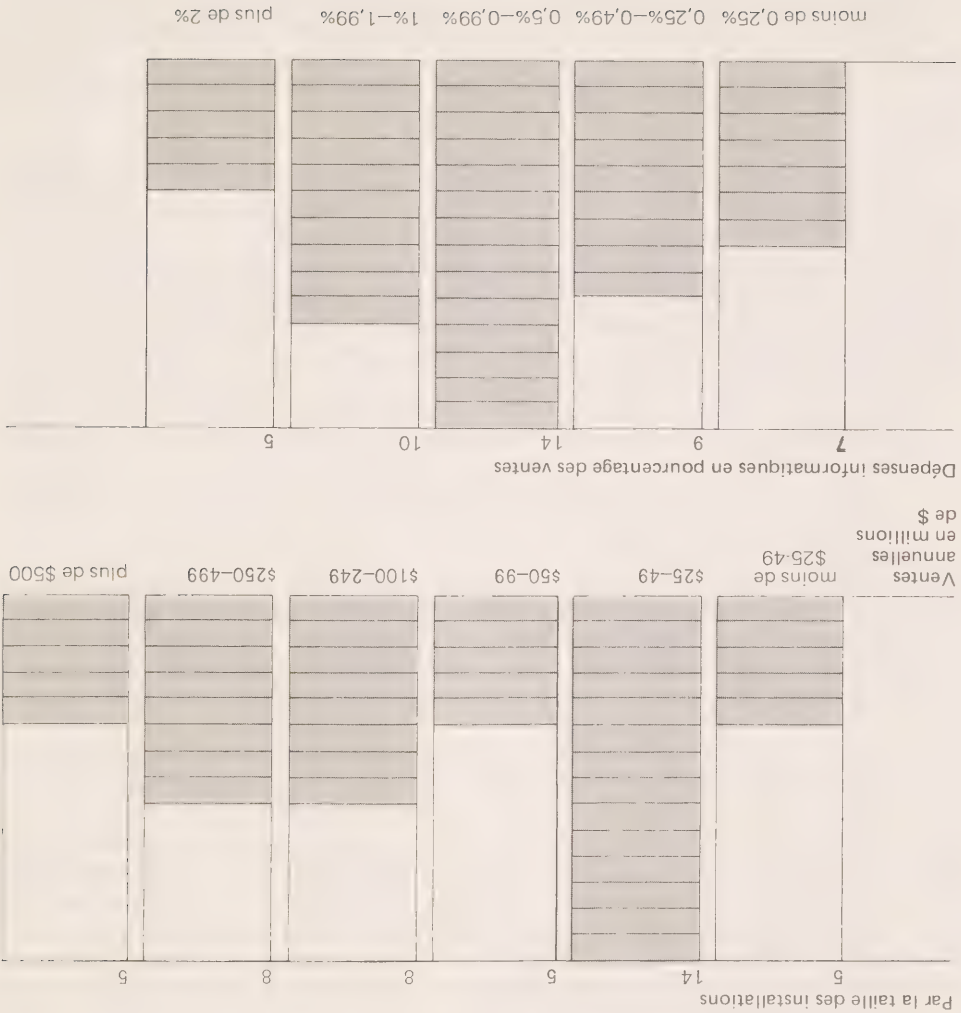
Les interviews ont été réalisées par six membres du Groupe d'étude à qui on a fait très bon accueil. Si une bonne partie des renseignements utiles ont été obtenus en réponse à des questions précises, quantité de détails supplémentaires ressortent des commentaires notés par les enquêteurs.

Après l'étape des interviews, nous avons compilé les résultats sous la forme de tableaux sommaires, puis entrepris d'autres investigations auprès de représentants du secteur informatique, des sociétés de télécommunications et des enseignants en informatique. Le présent rapport expose les résultats de notre analyse.

Figure 1
 Profil des sociétés utilisatrices
 (à l'exclusion des centres de traitement à façon)
 Nombre de sociétés enquêtées

Par région	
Provinces Maritimes	2
Québec	23
Ontario	27
Prairie et C.-B.	11
Total	63

Par branche d'activité	
Industries primaires	4
Industrie pétrolière	4
Transformations	21
Communications	2
Construction	2
Distribution	7
Transports	6
Services financiers	7
Autres services	5
Services publics	5
Total	63



la Commission fédérale des communications (É.-U.) sur les décisions relatives aux services téléinformatiques, et nombre de rapports préparés par des experts-conseils pour divers départements du gouvernement américain. Nous avons visité un bon nombre de systèmes privés et commerciaux de téléinformatique aux États-Unis pour nous renseigner auprès des sommités en la matière sur l'état de la technologie et de la commercialisation. Nous avons également contacté les sociétés américaines de télécommunications qui nous ont communiqué, au cours d'entretiens, leurs projets, leurs préoccupations et leurs prévisions en matière de télétransmission de données.

Après ce tour d'horizon, nous avons décidé de contacter un certain nombre d'utilisateurs de systèmes privés pour obtenir les informations dont nous avions besoin.

Nous avons opté pour la méthode de l'interview en profondeur et préparé un plan à cet effet à l'intention des enquêteurs. Pour construire l'échantillon, nous avons consulté l'inventaire des ordinateurs dressé en mars 1970 par l'Association canadienne d'informatique (C.I.P.S.). Malgré les contraintes de temps imposées au Groupe d'étude, rien n'a été négligé pour que l'échantillon soit aussi représentatif que possible de la population d'utilisateurs. Nous ne saurions toutefois prétendre qu'il ait été statistiquement valide à tous égards.

Le choix des sociétés s'est fait en fonction des dix principales catégories d'industries définies par la C.I.P.S., parmi les petits, moyens et gros utilisateurs des cinq grandes régions du pays. Environ 70 sociétés ont été sélectionnées. Cinq interviews pilotes, une interview partielle et soixante-deux interviews complètes ont été réalisées auprès de cet échantillon qui comprenait dix gros utilisateurs, trente-quatre moyens et dix-huit petits. Un certain nombre de sociétés n'ont pas répondu à toutes les questions ou se sont déclarées incapables ou peu disposées à fournir l'information demandée. On trouvera, dans la suite du rapport, des notations indiquant le nombre de réponses obtenues aux diverses questions. Cinquante des soixante-deux sociétés ont fourni les renseignements financiers utilisés dans les projections de dépenses exposées à la Partie A. Les chiffres nous ont été révélés à condition qu'ils soient traités confidentiellement et qu'ils ne soient communiqués à personne, sauf sous une forme abrégée. Nous avons en outre rayé des commentaires toute remarque pouvant en identifier la source.

On trouvera à la figure 1 le profil des sociétés interrogées.

La durée des interviews a varié de quelques heures à une journée complète. Nous avons ordinairement un entretien particulier avec l'un des dirigeants de la société pour connaître

Le rapport se divise en quatre parties, dont chacune porte sur un domaine particulier :

La Partie A contient des données financières relatives aux systèmes privés de traitement et des prévisions d'expansion basées sur les estimations budgétaires. *La Partie B* expose les vues des dirigeants sur les aspects favorables et défavorables de l'informatique. Elle résume leur appréciation ; *i)* de la nature et de l'importance des avantages qu'ils en retirent dans l'exploitation de leurs entreprises ; *ii)* des futurs domaines d'applications ; et *iii)* des lacunes et faiblesses de leurs services informatiques.

La Partie C est consacrée au stade actuel d'évolution de l'informatique dans le monde des affaires. À partir des réponses des dirigeants et des chefs de service, elle tente de dégager : *i)* les principaux objectifs de l'informatisation ; *ii)* les mesures prises pour tirer un meilleur parti de l'ordinateur ; *iii)* la manière dont les systèmes et applications sont élaborés ; *iv)* la formation donnée au personnel exploitant et au personnel utilisateur, et quelles en sont les faiblesses ; et *v)* les vues des chefs de service sur les normes et les mesures prises pour assurer la protection des données confidentielles et la sécurité des opérations informatiques.

1. Méthodologie

L'étude a débuté par l'analyse de divers rapports sur les politiques nationales et internationales de l'informatique et de la télécommunication, pour en dégager les principaux aspects technologiques, sociaux et économiques. Cette analyse a porté notamment sur les études de la Télécommission, entreprises par le ministère des Communications² ; le rapport de la (*U.S.*) *President's Task Force on Communications Policy*³ ; le Livre blanc publié en 1971 par l'Institut nippon du développement de l'informatique⁴ ; les rapports de

² Ministère des Communications, *Univers sans distances*, et Etudes de la Télécommission, Ottawa, Information Canada, 1971.

³ Eugene V. Rostow, *A survey of Telecommunications Technology, Part I*, (President's Task Force on Communications Policy), Washington, D. C., U. S. Superintendent of Documents, juin 1969.

⁴ Institut nippon du développement de l'informatique, Livre blanc sur l'ordinateur, édition de 1971, (Version anglaise — *A Summary of Highlights Compiled from the Japanese Original*, par Richard Foster), Tokyo, Japon, Asahi Evening News, juillet 1971

Avant-propos

S'il a été jugé opportun de créer le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, c'est que la technologie de l'ordinateur et de la télécommunication a désormais atteint le stade où le traitement, le stockage et la transmission efficace de l'information sur de longues distances sont à la portée d'à peu près toutes les entreprises, et que les services rendus possibles par cette technologie prennent une importance grandissante pour l'individu. On travaille à la mise au point de systèmes capables de desservir de nombreux abonnés à partir d'ordinateurs et de terminaux interconnectés. Nous pouvons donc nous demander si l'avènement de ces systèmes exigera une action positive, concertée, de la part des autorités compétentes.

Pour obtenir une réponse à cette question, le Groupe d'étude a mené des enquêtes et consulté de nombreux spécialistes de disciplines diverses. L'une des enquêtes a porté sur les systèmes privés de traitement en usage dans le monde des affaires. Il est ressorti des premières investigations, en 1971, que les entreprises commerciales et industrielles représentaient les groupes les plus importants d'utilisateurs de l'ordinateur. Nous avons donc consulté les dirigeants et les chefs des services informatiques de plus d'une soixantaine de sociétés pour recueillir des informations quantitatives et des opinions sur la question. Le Groupe d'étude était ainsi mieux en mesure d'apprécier le rôle actuel et futur de l'ordinateur dans les affaires; de comprendre les problèmes et les avantages découlant de son utilisation; et de savoir quelles politiques on souhaiterait voir adopter en matière de téléinformatique.

Le présent rapport expose les résultats de cette enquête : exigences des intérêts, inconvénients et avantages de l'informatique, attitudes et opinions des enquêtés. Ces constatations ont été utiles au Groupe d'étude dans la formulation des conclusions et des recommandations de son rapport, *L'Arbre de vie*¹; mais ne représentent évidemment qu'une partie de ses investigations.

¹ Rapport du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, *L'Arbre de vie*, ministère des Communications, Ottawa, Information Canada, 2 vol., mai 1972.

Partie C	
Dispositions organisationnelles touchant l'informatique	39
Introduction	39

1	Aperçu	40
2	Buts et objectifs de l'informatisation	41
3	L'entreprise et l'ordinateur	43
4	Mise en valeur des effectifs	49
5	Prescriptions et normes relatives aux systèmes informatiques	59
6	Sécurité des opérations	61

Partie D	
L'évolution de l'informatique et l'entreprise canadienne	65
Introduction	65

1	Résumé	65
2	L'usager de systèmes intérieurs et le réseau public de téléinformatique	67
3	Réseaux publics spécialisés de téléinformatique	79
4	Participation des utilisateurs de systèmes intérieurs à la formation de réseaux publics d'informatique	79
5	Les tendances de l'échange d'informations entre sociétés—Opinions des chefs d'entreprise	84
6	Tendances du développement des systèmes privés de télé-informatique	90
7	La télétransmission de données	93
8	Les banques d'informations	96
9	La circulation nord-sud de l'information	99

Table des matières

Avant-propos 1

Méthodologie 2

Partie A
Les coûts du traitement intérieur
des données dans l'entreprise 6

Partie B
Le chef d'entreprise et
l'ordinateur 23

Introduction 23

aperçu sommaire 6

1
Considérations générales 7
2
Les coûts de la téléinformatique
en 1971 11
3
Accroissement des dépenses, par
catégorie d'utilisateurs 14
4
Accroissement des dépenses, par
fonction 17
5
Croissance des effectifs 19
6
La téléinformatique 20
7
Aperçu général 24
8
Les contributions passées et
à venir 24
9
Lacunes et déficiences des
applications de l'informatique 34

Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada

études

15 L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Enquête
effectuée par :
Le G. E. T. C.
Ottawa, Ontario
Août 1972

15

sepm

Conception graphique de la couverture,
des figures et des tableaux :
Gilles Robert + associés inc.
Révision et conception de la publication :
Pamela Fry et Fernand Doré

Collection « ETUDES »
Travaux de recherches dont se sont inspirés les auteurs du rapport du Groupe d'étude
sur la téléinformatique au Canada, intitulé *L'Arbre de vie*

Volume 1

1 Le secteur de la fourniture

des produits et services

informatiques

par George R. Forsyth et Brian Owen

Volume 2

2 Expérience de gestion scolaire

dans le comté de Peel

par Lyman Richardson

3 L'activité téléinformatique dans

les universités canadiennes

par le G. E. T. C.

Volume 3

4 Le téléçâble et la rétroaction du

citoyen avec le gouvernement

par Jean-Michel Guité

Volume 4

5 Choix politiques qui s'offrent au

Canada en matière de

téléinformatique

par H. M. Lipinski et A. J. Lipinski

6 Nos options stratégiques

par Hayward Computer Corporation Ltd.

Volume 5

7 Enquête du Canadian Datasystems,

par le Service de recherches de

Maclean-Hunter

Volume 6

15 L'informatique et les

télécommunications dans le

secteur privé au Canada

par le G. E. T. C.

16 La télétransmission de données

par le G. E. T. C.

Volume 7

13 Normes

14 Les aspects technologiques de la

téléinformatique

par le G. E. T. C.

11 Les installations locales

par J. Worral

12 Un réseau téléinformatique

par O. Rimi

24190

Ces études ont été effectuées pour le compte du
Groupe d'étude sur la téléinformatique au
Canada. Leurs conclusions ne sont pas nécessaire-
ment celles du ministère des Communications
ni du Gouvernement du Canada. Elles n'indiquent
aucunement les orientations politiques à venir.

© Droits de la Couronne réservés
En vente chez Information Canada à Ottawa, KIA 0S9
et dans les librairies d'Information Canada:

HALIFAX
1683, rue Barrington

MONTREAL
640 ouest, rue Ste-Catherine

OTTAWA
171, rue Slater

TORONTO
221, rue Yonge

WINNIPEG
393, avenue Portage

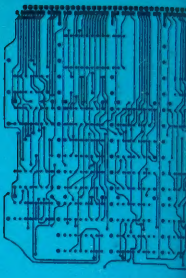
VANCOUVER
800, rue Granville

ou chez votre libraire.

Prix \$5.00 N° de catalogue C022-5/7-15/16

Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1974

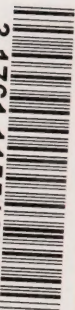


groupe d'étude
ur la
électronique
u Canada

études

15 L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

16 La télétransmission de données



3 1761 11551655 1